



TUGAS AKHIR – ME 091329

**SISTEM INFORMASI AUXILIARY ENGINE HND
MWM TBD 234 V8 MENGGUNAKAN VISUAL BASIC
PADA KAPAL KM. MERATUS BENOA**

ARMANDO TRI NOVIAN
NRP 4212106006

Dosen Pembimbing 1
Ir. Hari Prastowo, M.Sc

Dosen Pembimbing 2
Taufik Fajar Nugroho S.T, M.Sc

JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2015



FINAL PROJECT – ME 091329

**SYSTEM INFORMATION AUXILIARY ENGINE
HND MWM TBD 234 V8 USED VISUAL BASIC FOR
SHIP KM. MERATUS BENOA**

ARMANDO TRI NOVIAN
NRP 4212106006

Supervisor 1
Ir. Hari Prastowo, M.Sc

Supervisor 2
Taufik Fajar Nugroho S.T, M.Sc

DEPARTMENT OF MARINE ENGINEERING
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA 2015

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T yang telah memberikan hidayah dan nikmat yang sangat besar sehingga Tugas Akhir dengan judul **“Sistem informasi Auxiliary Engine HND MWM TBD 234 V8 menggunakan Visual Basic pada kapal KM. Meratus Benoa”** dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Teknik dari Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Penulis mengambil topik mengenai perencanaan perawatan sesuai dengan ketertarikan terhadap bidang tersebut. Dari sekian banyak ilmu yang diperoleh, penulis memilih pengembangan manajemen perawatan dikarenakan bidang ini adalah salah satu bidang vital dalam industri besar seperti teknologi maritim. Penulis berkeyakinan bahwa manajemen perawatan dengan teknologi dan sistem-sistemnya akan terus mengalami perkembangan untuk diaplikasikan di industri maritim.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan baik materiil maupun imateriil. Pada kesempatan ini penulis hendak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Hari Prastowo, M.Sc sebagai Dosen Pembimbing 1
2. Taufik Fajar Nugroho S.T, M.Sc sebagai Dosen Pembimbing 2
3. Soetopo Purwono Fitri, S.T., M.Sc, Ph.D sebagai Kepala Laboratorium Mesin Fluida dan Sistem.
4. Ir. A.A. Masroeri, M.Eng sebagai Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan.
5. I Made Ariyana, S.T , M.Sc sebagai Dosen Wali.
6. Ibu, Susilah, yang telah banyak memberikan doa dan dorongan semangat selama penulis menimba ilmu di ITS.

7. Kakak, Eny Kusrini dan adikku Yeyen Catur Abadi. Terima kasih atas doa dan dorongan semangat selama ini.
8. Rekan-rekan di Laboratorium Mesin Fluida. Terima kasih atas kerjasama yang saling menyemangati selama pengerjaan Tugas Akhir.
9. Rekan-rekan LJ genap 2013 yang telah banyak berbagi suka dan duka.

Penulis menyadari penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Diharapkan ke depannya tulisan ini dapat menjadi salah satu referensi topik yang sesuai dan dapat terus dikembangkan. Semoga Allah S.W.T senantiasa memberikan kekuatan kepada kita semua, kepada para pejuang teknologi maritim Indonesia. Hanya dengan kesungguhann dan kerja keras semua itu dapat tercapai.

Surabaya, September 2014

Penulis

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM INFORMASI AUXILIARY ENGINE HND MWM TBD 234 V8 MENGGUNAKAN VISUAL BASIC PADA KAPAL KM. MERATUS BENOA

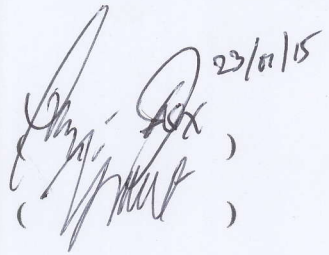
TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh :
ARMANDO TRI NOVIAN
NRP 4212106006**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

- 1. Ir. Hari Prastowo, M.Sc**
- 2. Taufik Fajar Nugroho S.T, M.Sc**


()
()

**SURABAYA
September 2014**

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM INFORMASI AUXILIARY ENGINE HND 234 V8 MENGGUNAKAN VISUAL BASIC PADA KAPAL KM. MERATUS BENOA

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada**

**Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh :

ARMANDO TRI NOVIAN

NRP 4212106006

Disetujui oleh Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

Dr. Ir. A.A. Masroeri, M.Eng



**SURABAYA
September 2014**

SISTEM INFORMASI AUXILIARY ENGINE HND MWM TBD 234 V8 MENGGUNAKAN VISUAL BASIC PADA KAPAL KM. MERATUS BENOA

Nama Mahasiswa : Armando Tri Novian
NRP : 4212106006
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Hari Prastowo, M.Sc
2. Taufik Fajar Nugroho S.T, M.Sc

Abstrak

Auxiliary Engine digunakan sebagai pembangkit listrik dikapal. Mesin diesel banyak digunakan sebagai motor bantu pada kapal yang digunakan untuk menggerakkan Alternator yang umum disebut dengan *Genset*. Perawatan Auxiliary Engine harus dilakukan dengan sebaik mungkin. Hal ini untuk menjaga performa dari Auxiliary Engine. Perawatan Auxiliary Engine harus mengacu kepada pedoman yang diberikan oleh pabrikan. Saat ini perawatan konvensional dengan menggunakan informasi tertulis masih banyak dilakukan oleh perusahaan perkapalan (PT. Meratus Line). Untuk mempermudah melakukan perencanaan, informasi tersebut dapat dibuat menjadi basis data terkomputerisasi. Hal ini akan berguna untuk para ABK ataupun pihak yang terkait sewaktu akan melakukan *Maintenance* dan *Overhaul*. Dalam Tugas Akhir ini dikembangkan sebuah basis data terkomputerisasi untuk komponen dan sistem mesin diesel HND Tipe MWM 234 V8, tatacara pembongkaran mesin, jumlah *running hours*, detail mengenai *measurement* dan *Trouble shooting*. Sehingga para pengguna tidak harus membuka Buku untuk mengetahui informasi tersebut.

Kata Kunci: *Auxiliary Engine*, Mesin diesel, *Genset*, Perawatan, Basis data, *Maintenance*, *Overhaul*, *Running hours*, *Measurement*, *Trouble shooting*.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

SYSTEM INFORMATION AUXILIARY ENGINE HND MWM TBD 234 V8 USED VISUAL BASIC FOR SHIP KM. MERATUS BENOA

Student Name : Armando Tri Novian
Student ID : 4212106006
Department : Teknik Sistem Perkapalan
Supervisor : 1. Ir. Hari Prastowo, M.Sc
2. Taufik Fajar Nugroho S.T, M.Sc

Abstract

Auxiliary Engine is used as onboard power generation. Diesel engines are widely used as an auxiliary motor on the boat which is used to drive the alternator which is commonly called the Genset. Auxiliary Engine Treatment should be done as quickly as possible. This is to maintain the performance of Auxiliary Engine. Auxiliary Engine care should refer to the guidelines given by the manufacturer. Currently conventional treatments using the written information is carried out by the shipping company (PT. Meratus Line). To facilitate planning, the information can be made into a computerized data base. This will be useful to the crew or any related parties will perform Maintenance and Overhaul. In this final project developed a computerized data base for diesel engine components and systems HND 234 V8, procedure for dismantling the machine, the number of running hours, details on the measurement and Trouble shooting. So that the user does not have to open the book to find out that information.

Keyword: Auxiliary Engines, Diesel Engines, Generators, Maintenance, Database, Maintenance, Overhaul, Running hours, Measurement, Trouble shooting.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
<i>COVER PAGE</i>	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang Masalah.....	1
1.2	Perumusan Masalah	2
1.3	Batasan Masalah	2
1.4	Tujuan Penelitian	2
1.5	Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Motor Bantu Kapal (<i>Auxiliary Engine</i>).....	5
2.1.1	Pengertian Motor Bantu Kapal	5
2.1.2	Pengertian Mesin Diesel	5
2.1.3	Maintenance Scedule	6
2.2	Manajemen <i>Maintenance</i>	13
2.2.1	Pengertian Manajemen	13
2.2.2	Fungsi Manajemen.....	13
2.2.3	Pengertian Maintenance.....	14
2.2.4	Tujuan Maintenance	14
2.2.5	Kegiatan-Kegiatan <i>Maintenance</i>	14
2.2.6	Jenis Maintenance.....	17

2.3	Basis Data	19
2.3.1	Pengertian Basis Data	19
 BAB III METODOLOGI		
3.1	Pendahuluan.....	21
3.2	Alat dan Bahan.....	21
3.2.1	Alat	21
3.2.1.1	Microsoft Visual Basic 6.0.....	21
3.2.2	Bahan	22
3.2.2.1	Data Komponen dan Perawatan HND MWM TBD 234 V8	22
3.3	Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	23
3.3.1	Awal Pengerjaan	24
3.3.2	Studi Literatur	24
3.3.3	Studi Lapangan	24
3.3.4	Persiapan Engine Sebagai Media..	24
3.3.5	Proses Pengerjaan.....	24
3.3.6	Pembuatan Program.....	25
3.3.7	Visual Basic	25
3.3.8	Pembuatan Sistem Informasi	25
3.3.9	Running Program.....	25
3.3.10	Verifikasi Kondisi.....	25
3.3.11	Revisi	25
3.3.12	Laporan.....	25
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Auxiliary Engine KM. Meratus Benoa	27
4.2	Working Instruction	31
4.3	Penjelasan Dan Cara Pengoperasian Program.....	32
4.2.1	Maintenance and Overhaul.....	33
4.2.2	Trobleshooting.....	43

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....		47
LAMPIRAN.....		49
BIODATA PENULIS.....		71

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alur Overhaul Auxilary Engine.....	18
Gambar 3.1	Flowchart metode penelitian.....	23
Gambar 4.1	HND MWM TBD 234V8.....	27
Gambar 4.2	Auxiliary Engine saat overhaul	28
Gambar 4.3	Auxiliary Engine saat overhaul.....	28
Gambar 4.4	Pengukuran komponen.....	29
Gambar 4.5	Pengukuran komponen.....	29
Gambar 4.6	Buku harian kapal untuk mesin.....	30
Gambar 4.7	Tampilan jendela maintenance & Overhaul..	32
Gambar 4.8	Tampilan jendela troubleshooting.....	33
Gambar 4.9	Tampilandetik, menit, dan jam.....	34
Gambar 4.10	Tampilan start, stop, reset, dan exit.....	35
	Tampilan menu <i>maintenance & overhaul</i>	36
Gambar 4.11	Tampilan perintah eksekusi.....	36
Gambar 4.12	Tampilan rincian perbaikan.....	37
Gambar 4.13	Tampilan rincian sparepart.....	38
Gambar 4.14	Tampilan prosedur pemasangan.....	39
Gambar 4.15	Tampilan menu <i>tutorial measurement, check,</i>	
Gambar 4.16	<i>dan clear</i>	40
Gambar 4.17	Tampilan prosedur tutorial measurement.....	41
Gambar 4.18	Tampilan hasil input <i>measurement</i>	42
Gambar 4.19	Tampilan hasil <i>troubleshooting</i>	43

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Maintenance Interval	7
Tabel 2.2	W1 - Monitoring operasional harian.....	8
Tabel 2.3	W2 - Perawatan periodik, inspeksi, dan perbaikan.....	8
Tabel 2.4	W3 - Perawatan periodik, inspeksi, dan perbaikan.....	9
Tabel 2.5	W4 - Perawatan periodik, inspeksi, dan perbaikan.....	10
Tabel 2.6	W5 – Partitial Overhaul	11

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada kondisi lapangan Auxiliary Engine beroperasi sampai terjadi kerusakan atau baru dilakukan perbaikan total pada General Overhaul. Untuk perbaikan rutin hanya pada item tertentu seperti injector dan setting clearance valve. Sedangkan pada komponen lainnya seperti filter, bearing, pompa oli dll jarang sekali diperhatikan kinerjanya. Padahal semua komponen engine tersebut mempunyai *life time* yang mengacu pada *Running hours* untuk engine. Hal tersebut seringkali diabaikan oleh crew ataupun Superintendent. Padahal performa engine dipengaruhi oleh *Running hours*nya. Dan jika terjadi trouble pada *Auxiliary Engine*, crew bingung untuk komponen mana yang rusak atau perlu dilakukan perbaikan.

Saat terjadi kerusakan pada Engine, seringkali crew maupun Superintendent bingung mencari sparepart. Hal ini bisa diminimalisir jika mereka mengetahui komponen mana yang sudah melewati ketentuan Running Hours yang ditentukan oleh *Maker*. Sehingga mempunyai rencana lebih awal untuk melakukan Maintenance. Dan jauh hari sudah melakukan persiapan dengan menyediakan sparepart yang cocok. Sehingga dengan ini kami berencana membuat suatu program yang bisa memonitoring komponen engine dari segi *Running hours*.

1.2 Perumusan Masalah

Skripsi ini akan mengemukakan mengenai Sistem informasi Auxiliary Engine HND MWM TBD 234 V8 . Adapun masalah-masalah yang dibahas antara lain:

1. Bagaimana membuat program yang bisa compatible dengan *Maintenance Engine*?
2. Apa saja isi dari program tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penulisan skripsi ini yaitu:

1. Hanya membuat sistem informasi perawatan dan perbaikan (maintenance & repair) *auxiliary engine* HND MWM TBD 234 V8 pada KM. Meratus Benoa.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan skripsi ini yaitu :

1. Memberikan ‘tool’ dan media untuk merencanakan perawatan dan penggantian komponen *Auxiliary Engine*.
2. Membuat sistem notifikasi sehingga bisa dilakukan perawatan terencana pada Auxiliary Engine
3. Menganalisa kerusakan engine (*troubleshooting*) pada HND MWM TBD 234 V8.
4. Merencanakan Overhaul dengan bagus, yaitu :
 - a) Merencanakan pemesanan sparepart lebih awal sehingga mengurangi waktu idle.
 - b) Membuat sistem informasi tentang metode bongkar pasang Auxiliary Engine yang terintegrasi dan metode pengukuran komponennya.
 - c) Mengetahui komponen tersebut masih bisa dipakai atau tidak dari menginput nilai hasil pengukuran pada program

- d) Merencana kebutuhan man power dan fasilitas / tools yang dibutuhkan.

1.5 Manfaat

Manfaat dan luaran yang diharapkan dari penulisan skripsi ini yaitu :

1. Sebagai referensi dan ide dalam pengembangan teknologi kontrol untuk diesel engine.
2. Menghasilkan sebuah program untuk memudahkan pekerjaan crew, maintenance group, Superintendent dan pihak yang terkait.
3. Memberikan fasilitas / tool sehingga pergantian personil tidak mengurangi kecepatan dan respon terhadap pekerjaan perawatan dan perbaikan.
4. Sebagai langkah awal pengembangan maintenance terpadu untuk keseluruhan peralatan di kapal yang selanjutnya bisa dikembangkan lagi menuju *“home doctor” maintenance system*.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motor Bantu Kapal (*Auxiliary Engine*)

2.1.1 Pengertian Motor Bantu Kapal

Motor dalam Kamus Bahasa Indonesia berarti mesin yang menjadi tenaga penggerak; alat yang mengubah suatu bentuk energi menjadi energi mekanik, misalnya dari energi kimia menjadi energi mekanik.

Dalam Tugas Akhir ini yang dimaksud dengan motor bantu (*Auxiliary Engine*) merupakan mesin yang digunakan sebagai pembangkit tenaga listrik di kapal. Dari berbagai jenis motor bantu tersebut, mesin diesel banyak digunakan pada kapal jaman sekarang. Banyaknya penggunaan mesin diesel lebih dikarenakan faktor ekonomis. Saat ini mesin diesel masih menggunakan jenis bahan bakar dan memiliki harga awal yang lebih murah. Dalam tugas akhir pun motor bantu yang menjadi obyek pembahasan adalah mesin diesel dari pabrikan HND dengan Tipe HND MWM TBD 234 V8.

2.1.2 Pengertian Mesin Diesel

Dalam Kamus Bahasa Indonesia mesin diesel memiliki arti motor yang udaranya dimampatkan. Mesin diesel termasuk ke dalam jenis motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) yakni jenis mesin yang mengubah energi kimia di dalam bahan bakar menjadi energi mekanik, biasanya perubahan ini digunakan untuk memutar sebuah poros.

Pertama, energi kimia yang terdapat di dalam bahan bakar diubah menjadi energi panas melalui proses pembakaran atau oksidasi dengan udara di dalam mesin. Energi panas ini menyebabkan naiknya temperatur dan tekanan gas di dalam mesin, dan kemudian gas bertekanan

tinggi tersebut mendorong mekanisme mesin. Ekspansi tersebut dikonversi melalui hubungan-hubungan mekanis ke sebuah poros putar (rotating crankshaft). Poros putar ini kemudian dihubungkan ke sebuah transmisi lain yang menyalurkan energi mekanik berupa putaran untuk digunakan sesuai dengan kebutuhan akhir. Biasanya energi mekanik yang dihasilkan digunakan sebagai tenaga penggerak kendaraan (contohnya mobil, truk, lokomotif, kapal laut atau pesawat udara). Penggunaan lainnya termasuk mesin tak bergerak pada generator atau pompa, dan mesin *portable* seperti gergaji mesin dan mesin pemotong rumput.

2.1.3 Maintenance Schedule

Hanya perbaikan dan perawatan yang dilakukan sesuai dengan spesifikasi engine agar dapat mesin diesel bisa beroperasi normal, dan dengan demikian mesin akan bekerja maksimal. Biaya operasi dan pemeliharaan akan berkurang. Oleh karena itu, perbaikan dan perawatan pekerjaan harus dilakukan oleh personel terlatih secara profesional. Hal ini sangat penting untuk menggunakan suku cadang asli dan menggunakan bahan bakar minyak, minyak pelumas dan air pendingin yang standar. Waktu operasi dan inspeksi dan perawatan wajib dilakukan. Oleh karena itu, waktu operasional dan setiap jadwal perawatannya harus mengacu pada instruksi operating & maintenance. Hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- Rencana perawatan dapat dimodifikasi dan interval perawatan dipersingkat dalam kondisi operasi khusus.
- Penggantian minyak pelumas harus teratur untuk spesifikasi. Gunakan ditentukan minyak pelumas. Dan mengganti elemen filter.
- Perawatan harus mengikuti terakumulasi jam operasional atau interval perawatan, mana yang lebih dulu ke tingkat pemeliharaan.

Petunjuk Maintenance

- Menjaga mesin diesel bersih sepanjang waktu sehingga dapat menemukan kebocoran dengan mudah, menghindari konsekuensi yang tidak diinginkan akibat kebocoran.
- Beberapa komponen yang terbuat dari karet atau sintetis bahan bisa kering-dibersihkan saja, dan pada prinsipnya,
- Mesin tidak boleh dicuci dengan cairan pembersih kimia.

Rencana pemeliharaan dibagi menjadi 6 tingkat pemeliharaan, yaitu W1 ke W6.

Karakteristik utama dari tingkat perawatan:

- W1 - Monitoring operasional harian.
- W2, W3, W4 - Perawatan periodik, inspeksi, dan perbaikan. Hal ini perlu tidak membongkar keseluruhan bagian dari mesin dan dapat dilakukan di intermitten operasi.
- W5 – Partitial Overhaul, bagian refinishing. Hal ini perlu membongkar komponen mesin dan tiap komponen.
- W6 – Genearal Overhaul. Mesin diesel harus dibongkar sepenuhnya.

Interval perawatan yang direncanakan untuk W2 ke W6 diatur sebagai berikut:

Tabel 2.1 Maintenance Interval

Maintenance level		n<1800r/min	1800r/min< n<2200r/min	n>2200r/min
W1	Daily	Daily	Daily	Daily
W2	After operating hours acc. to counter or at intervals of	250 hours or 6 months	250 hours or 6 months	250 hours or 6 months
W3	After operating hours acc. to counter or at intervals of	500 hours or 1 year	500 hours or 1 year	500 hours or 1 year
W4	After operating hours acc. to counter or at intervals of	3000 hours or 3 years	2000 hours or 2 years	1500 hours or 2 years
W5	After operating hours acc. to counter or at intervals of	10000 hours or 8 years	5000 hours or 5 years	3000 hours or 4 years
W6	After operating hours acc. to counter or at intervals of	20000 hours or 12 years	20000 hours or 10 years	6000 hours or 8 years

Tabel 2.2 W1 - Monitoring operasional harian.

Location	Check and maintenance to be carried out
Exhaust system	Drain water (only if drain cock fitted)
Intake system	Check the flow of condensed water drain pipe of charge air cooler
Fuel	Check storage
Engine cooling water	Check water level
Lubricating oil	Check oil level
Compressed air	Check pressure
Driving device	Check the V-belts for tension, lubricate raw water pump
Air starter	Check the oil level of lubricator
Stopping system	Check the function of stop and emergency shutdown system
Alarm system	Check the function of alarm system
Engine operation	Check cooling water and lubricating oil for temperature, pressure and level
	Check whether the raw water pump works
	Check the engine-mounted and external pipeline for airtightness
	Check operation noise, engine speed and whether every gauge's work are normal
	Check exhaust smoke color

Tabel 2.3 W2 - Perawatan periodik, inspeksi, dan perbaikan.

Location	Check and maintenance to be carried out
Stopping system	Check the function of stop and emergency shutdown system
Alarm system	Check the function of alarm system
Engine cooling water	Sample and analyze cooling water
Lubricating oil	Change lubricating oil (every 500 operating hours for non-supercharged engine); sample and test
Lubricating oil filter	Change disposable filter (filter element) together with change of oil (every 500 operating hours for non-supercharged engine)
Breather	Clean the breather, connect the line after checking air-out during operation
Air filter	Clean the air filter (every 100 operating hours for marine wet air filter)
Raw water pump	Grease up
Zinc protection screw plug	Check whether the zinc protection screw plug is normal, change it when corroded volume is $\geq 1/3$
Crankshaft	Check axial clearance of crankshaft

Tabel 2.4 W3 - Perawatan periodik, inspeksi, dan perbaikan.

Location	Check and maintenance to be carried out
Stopping system	Check the function of stop and emergency shutdown system
Alarm system	Check the function of alarm system in simulation test way
Engine cooling water	Sample and test
Lubricating oil	Change lubricating oil (every 500 operating hours for non-supercharged engine); sample and test
Lubricating oil filter	Change disposable filter (filter element) together with change of oil (every 500 operating hours for non-supercharged engine)
Breather	Clean the breather, connect the line after checking air-out during operation
Air filter	Clean the air filter (every 100 operating hours for marine wet air filter)
Raw water pump	Grease up
Zinc protection screw plug	Check whether the zinc protection screw plug is normal, change it when corroded volume is $\geq 1/3$
Valve gear	Check valve rotating and rocker arm lubrication. Check and adjust valve clearance
Exhaust system	Check the water drainage system; check exhaust system for tightening.
Fuel prefilter	Wash the fuel prefilter on ship (vehicle)
Fuel filter	Drain and change disposable filter and filter element
Seawater (raw water) system	Check water supply; wash the strainer on the ship
Electronic governor	Check whether the electronic governor works normally, grease the lever and joint
Air starter	Clean the filter
Crankshaft	Check axial clearance of crankshaft
Engine support	Check set bolts for tightening; check the elastic bearing state visually. Check the engine for alignment

Tabel 2.5 W4 - Perawatan periodik, inspeksi, dan perbaikan.

Location	Check and maintenance to be carried out
Exhaust turbocharger	Check axial clearance of rotor, run-out and oil leakage
Stopping system	Check the function of stop and emergency shutdown system
Alarm system	Check the function of alarm system in simulation test way
Engine cooling water	Sample and test the cooling water system and change cooling water
Lubricating oil	Clean thoroughly the oil pan; change lubricating oil (every 500 operating hours for non-supercharged engine); sample and test
Lubricating oil filter	Change disposable filter (filter element) together with change of oil (every 500 operating hours for non-supercharged engine)
Breather	Clean the breather, connect the line after checking air-out during operation
Air filter	Clean the air filter (every 100 operating hours for marine wet air filter)
Raw water pump	Grease up
Zinc protection screw plug	Check whether the zinc protection screw plug is normal, change it when corroded volume is $\geq 1/3$
Crankshaft	Check axial clearance of crankshaft
Valve gear	Check valve rotating and rocker arm lubrication. check and adjust valve clearance; adjust the tightness of the setting screw and hexagon nut of rocker arm
Exhaust system	Check the water drainage system; check exhaust system for tightening.
Fuel prefilter	Wash the fuel prefilter on ship (vehicle)
Fuel filter	Drain and change disposable filter and filter element
Seawater (raw water) system	Check water supply; wash the strainer on the ship
Electronic governor	Check whether the electronic governor works normally, grease the lever and joint
Air starter	Clean the filter; check gear wheels for wear
Valve mechanism	Check components visually
Injector	Detach and check the injection pressure and atomization quality (every 1000 operating hours)
Injection pump	Check the fuel-feed-start
Engine cooling water	Clean cooling water system and change cooling water
Air cooler	Clean the air cooler, renew the gasket seal
Heat exchanger	Wash the nest of tubes, change the seal
Electric components	Check the starter, charging generator, solenoid stopping valve, cables and connections
Engine support	Check set bolts for tightening; check the elastic bearing state visually. Check the engine for alignment
Engine control box	Check electronic elements, connections and sensors, which should be fastened reliably, free of deterioration, corrosion and contamination

Tabel 2.6 W5 – Partital Overhaul

Location	Check and maintenance to be carried out
Valve mechanism	Dismount and check rocker arm, rocker arm support and tappet for wear
Cylinder head	Remove cylinder head; dismantle intake and exhaust valves, check and repair valve seat rings and valves; replace cylinder head gasket, oil and water packing rings; check valve guide for wear
Moving parts	Check cylinder face; check piston crown visually; dismount a set of pistons, piston rings, connecting rod and connecting rod bearing bush from each line to inspect; pull out a cylinder liner and check water cavity for erosion and cavitation
Exhaust turbocharger	Remove, dismantle turbocharger, clean and visually check various parts for wear or oil leakage
Intake manifold	Remove and clean intake manifold, replace gaskets.
Exhaust pipe	Remove and clean exhaust pipe, replace gaskets, adaptors, hexagon screws and studs
Air cooler	Remove and clean air cooler, renew gaskets
Heat exchanger	Clean nest of tubes, renew the seal
Injection pump	Check and calibrate injection pump, check fuel-feed-start
Fuel	Clean fuel tank, check and change sealing parts and pipeline.
Fresh water pump	Check the parts visually, replace grooved ball bearings and packing rings
Raw water pump	Check the parts visually, replace grooved ball bearings and packing rings
Fuel pressure pipe	Check or change
Engine cooling water	Check preheating device; wash water tank, check seal parts and pipeline
Cooling water thermostat	Check heat-sensitive element
Lubricating oil cooler	Remove and clean oil cooler, check it for airtightness; clean or change insert
Starting air system	Check starting valve for airtightness; check compressed air bottle or container for airtightness
Starting air pipeline	Remove and clean
Starting air distributor	Take down, check up and readjust

W6 – General Overhaul

Tingkat perawatan ini memerlukan pembongkaran lengkap dan pemeriksaan mesin. Mengukur keausan bagian yang bergerak dan bagian struktural yang rusak. Untuk bagian-bagian yang tidak sampai ke persyaratan teknis, perbaikan yang diperbaiki, menggantikan komponen tidak diperbaiki dan menyesuaikan kondisinya. Pompa air tawar, pompa air laut, pelumas pompa minyak dan pompa injeksi harus diuji dan diperiksa untuk mencapai persyaratan kinerja. Mesin diesel dirakit baru harus dilakukan test sebelum dipasang ke dalam operasi normal.

Tenaga mesin dihitung menurut rumus berikut:

$$\text{Power} = \frac{\text{Mean Effective Pressure (Pa)} \times \text{Speed (rpm)} \times \text{Total Displacement (m}^3\text{)}}{120000}$$

- Berjalan selama waktu tidak boleh kurang dari 30 menit (kondisi dibebani).
- Selama dijalankan, hati-hati dalam memeriksa apakah bagian-bagian mesin yang beroperasi normal.
- Ketika mesin dalam kondisi warm-up, lepaskan penutup kepala silinder dan memeriksa katup mekanisme setiap silinder pada kecepatan idle untuk kelancaran putarannya.
- Lihat laju logam dan kadar air dalam minyak pelumas setelah dijalankan.

Jika mesin diesel tidak akan beroperasi untuk waktu yang lama, perawatan harus dilakukan sesuai dengan selang waktu tertentu, selain itu mesin harus diaktifkan secara manual sebulan sekali. Mesin harus dipertahankan bila berniat untuk tidak menggunakan itu selama lebih dari 3 bulan.

2.2 Manajemen *Maintenance*

2.2.1 Pengertian Manajemen

Kata manajemen dalam Kamus Bahasa Indonesia berarti proses pemakaian sumber daya yang efektif untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan; penggunaan sumber daya secara efektif untuk mencapai sasaran.

Robins dan Coulter (2012) mendefenisikan manajemen sebagai sebuah proses perencanaan, pengorganisasian, pengkoordinasian, dan pengontrolan sumber daya untuk mencapai sasaran (goals) secara efektif dan efisien. Efektif berarti bahwa tujuan dapat dicapai sesuai dengan perencanaan, sementara efisien berarti bahwa tugas yang ada dilaksanakan secara benar, terorganisir, dan sesuai dengan jadwal.

2.2.2 Fungsi Manajemen

Untuk mencapai tujuannya, organisasi termasuk perusahaan memerlukan dukungan manajemen dengan berbagai fungsinya yang disesuaikan dengan kebutuhan organisasi masing-masing. Kegiatan fungsi-fungsi tersebut memerlukan data dan informasi, dan akan menghasilkan data dan informasi pula. Beberapa fungsi manajemen pokok dapat dijelaskan berikut ini (Amsyah, 2005):

1. Perencanaan (planning) adalah fungsi manajemen yang berkaitan dengan penyusunan tujuan dan menjabarkannya dalam bentuk perencanaan untuk mencapai tujuan tersebut.
2. Pengorganisasian (organizing) adalah yang berkaitan dengan pengelompokan personel dan tugasnya untuk menjalankan pekerjaan sesuai tugas dan misinya.
3. Pengaturan personel (staffing) adalah yang berkaitan dengan bimbingan dan pengaturan kerja personel. Unit masing-masing manajemen sampai pada kegiatan, seperti seleksi, penempatan, pelatihan,

pengembangan dan kompensasi, sebagai bagian dari bantuan unit pada unit personalia organisasi dalam pengembangan sumber daya manusia (SDM).

4. Pengarahan (directing) adalah yang berkaitan dengan kegiatan melakukan pengarah-pengarah, tugas-tugas, dan konstruksi.
5. Pengawasan (controlling) kegiatan yang berkaitan dengan pemeriksaan untuk menentukan apakah pelaksanaannya sudah dikerjakan sesuai dengan perencanaan, sudah sampai sejauh mana kemajuan yang dicapai, dan perencanaan yang belum mencapai kemajuan, serta melakukan koreksi bagi pelaksanaan yang belum terselesaikan.

2.2.3 Pengertian *Maintenance*

Dalam Kamus Bahasa Indonesia *Maintenance* atau perawatan berasal dari kata rawat yang berarti perihai merawat; pemeliharaan; penyelenggaraan; pembelaan (orang sakit). Perawatan (maintenance) adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau memperbaikinya sampai, suatu kondisi yang bisa diterima (BS3811:1974 dalam Corder, 1996). Tetapi, menurut definisi istilah 'perawatan' pada kenyataannya menunjuk kepada fungsi pemeliharaan secara keseluruhan yang bisa dibayangkan, dan sebagai hasilnya, kata tersebut dengan longgar digunakan dalam industri untuk menunjuk setiap pekerjaan yang dikerjakan oleh pekerja bagian pemeliharaan (Corder, 1996).

2.2.4 Tujuan *Maintenance*

Corder (1996) menyebutkan bahwa tujuan perawatan yang utama dapat didefinisikan dengan jelas sebagai berikut:

1. Untuk memperpanjang usia kegunaan asset (yaitu bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya).

Hal ini terutama penting di negara berkembang karena kurangnya sumber daya modal untuk penggantian. Di negara-negara maju kadang-kadang lebih menguntungkan untuk mengganti daripada memelihara.

2. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi (atau jasa) dan mendapatkan laba investasi (return of investment) maksimum yang mungkin.
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran, dan sebagainya.
4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menjaga tersebut.

2.2.5 Kegiatan-Kegiatan *Maintenance*

Dalam proses *Maintenance* atau perawatan dilakukan beberapa macam kegiatan. Menurut Sofjan Assauri (2004) kegiatan dari proses perawatan digolongkan menjadi:

1. Inspeksi (Inspection)

Kegiatan pemeriksaan secara rutin pada peralatan atau fasilitas pabrik kemudian dibuat laporan dari hasil pemeriksaan tersebut. Maksud dari kegiatan itu adalah demi tercapainya kelancaran proses produksi. Laporan hasil inspeksi oleh bagian perawatan ini sangatlah penting bagi pemimpin perusahaan untuk mengambil keputusan peratalan tersebut perlu diganti atau diperbaiki.

2. Kegiatan Teknik (Engineering)

Kegiatan percobaan atas peralatan pabrik yang baru dibeli, pengembangan peralatan yang perlu diganti dan penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut. Dalam

melakukan kegiatan teknik ini termasuk menyelidiki sebab-sebab terjadinya kerusakan pada peralatan tertentu dan usaha untuk mengatasinya. Oleh karena itu kegiatan teknik sangat diperlukan, terutama apabila dalam perbaikan mesin-mesin yang rusak tidak diperoleh/didapatkan komponen yang sama dengan yang dibutuhkan.

3. Kegiatan Produksi (Production)

Kegiatan perawatan yang sebenarnya yaitu memperbaiki kerusakan pada peralatan. Kegiatan ini dimaksudkan agar kegiatan peralatan dapat berjalan sesuai dengan rencana dan untuk diperlukan usaha perbaikan segera jika terdapat kerusakan pada peralatan.

4. Pekerjaan Administrasi (Clerical Work)

Kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan biaya-biaya yang terjadi dalam melakukan pekerjaan perawatan dan biaya-biaya yang berhubungan dengan perawatan, komponen yang dibutuhkan, tentang apa yang telah dikerjakan, waktu dilakukannya inspeksi, dan perbaikan serta lamanya perbaikan tersebut. Kegiatan pencatatan ini termasuk penyusunan rencana dari jadwal untuk pemeliharaan peralatan atau kejadian-kejadian yang penting dari bagian perawatan.

5. Pemeliharaan Bangunan

Kegiatan untuk menjaga agar gedung tetap terpelihara dan pemeliharaan peralatan lain yang tidak termasuk kegiatan teknik dan produksi dari bagian perawatan.

Dalam kaitannya dengan perawatan mesin semua kegiatan kecuali pemeliharaan bangunan dilakukan oleh pengguna. Di bidang perkapalan, perawatan mesin ini dilakukan oleh ABK bagian permesinan atau teknisi baik dari perusahaan ataupun pihak lain.

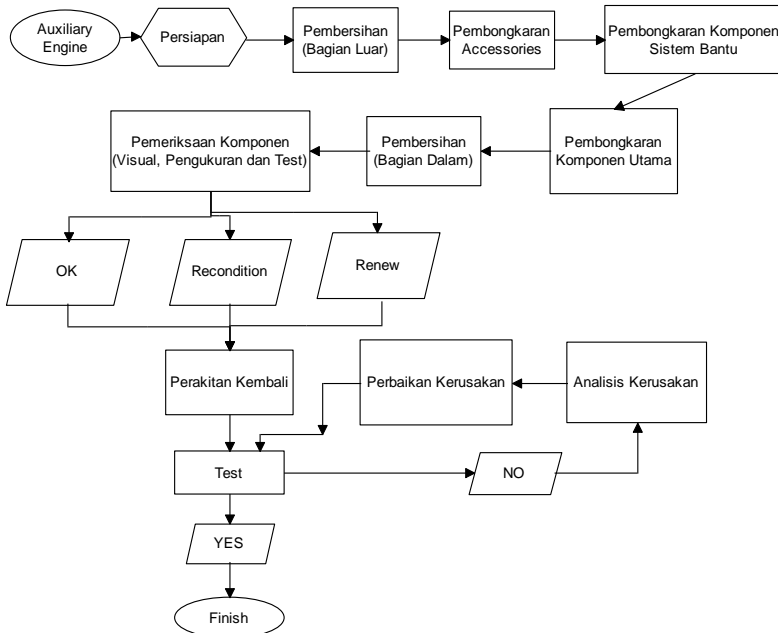
2.2.6 Jenis *Maintenance*

Bentuk kegiatan perawatan secara umum dapat dibagi menjadi kegiatan terencana (*scheduled*) dan takterencana (*unscheduled*). Corder (1996) menyebutkan bahwa hanya ada satu bentuk kegiatan perawatan tak terencana yaitu perawatan darurat (*emergency maintenance*) yang didefinisikan sebagai perawatan dimana perlu segera dilaksanakan tindakan untuk mencegah akibat yang serius, misalnya hilangnya produksi, kerusakan besar pada peralatan, atau untuk alasan keselamatan kerja. Perawatan terencana terbagi menjadi dua aktivitas utama yaitu perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) dan perawatan korektif (*corrective maintenance*).

Perawatan pencegahan diartikan sebagai pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu yang ditentukan sebelumnya, atau terhadap kriteria lain yang diuraikan, dan dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan bagian-bagian lain tidak memenuhi kondisi yang bisaditerima. Bagian utama dari perawatan pencegahan meliputi pemeriksaan yang berdasar pada ‘lihat, rasakan dan dengarkan’ dan penyetelan minor pada selang waktu yang telah ditentukan serta penggantian komponen minor yang ditemukan perlu diganti pada saat pemeriksaan (Corder, 1996).

Pemeliharaan korektif diartikan sebagai pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang telah diterima. Pemeliharaan korektif meliputi reparasi minor, terutama

untuk jangka pendek, yang mungkin timbul diantara pemeriksaan, juga *overhaul* terencana misalnya *overhaul* tahunan atau dua tahunan, suatu perluasan yang direncanakan dalam rincian untuk jangka panjang sebagai hasil pemeriksaan pencegahan (Corder, 1996). Berikut adalah urutan langkah overhaul :



Gambar 2.1 Alur Overhaul Auxiliary Engine

Lain halnya dengan Benjamin S. Blanchard dalam *Logistic Engineering and Management 4th Edition* mengartikan perawatan pencegahan sebagai semua kegiatan perawatan terencana yang dilakukan untuk menjaga suatu sistem atau produk pada kondisi yang ditentukan. Perawatan terencana termasuk inspeksi

periodik yang telah diselesaikan, *condition monitoring*, penggantian item kritis (critical item replacement), dan kalibrasi. Selain itu, aktivitas servis (seperti lubrikasi, pengisian bahan bakar dll) dapat dikategorikan sebagai perawatan terencana.

Perawatan korektif adalah semua kegiatan yang termasuk ke dalam perawatan tak terencana, dikarenakan adanya kegagalan sistem atau produk, untuk mengembalikan system tersebut pada keadaan yang telah ditentukan. Siklus perawatan korektif termasuk identifikasi kegagalan, isolasi, pembongkaran, pelepasan item dan penggantian atau perbaikan di tempat, pemasangan kembali, pemeriksaan akhir dan verifikasi kondisi. Selain itu, perawatan tak terencana juga dapat terjadi dikarenakan adanya perkiraan kegagalan meskipun hasil investigasi lebih lanjut mengindikasikan tidak adanya kegagalan (Blanchard, 1992).

2.3 Basis Data

2.3.1 Pengertian Basis Data

Data menurut Kamus Bahasa Indonesia adalah keterangan yang benar dan nyata, keterangan atau bahan nyata yang dapat dijadikan dasar kajian (analisis atau kesimpulan). Data dapat disajikan dalam bentuk angka, karakter atau simbol sehingga apabila data dikumpulkan dan saling berhubungan maka dikenal dengan istilah basis data (Ramez dan Shamkant, 2011).

Basis data merupakan terjemahan dari kata Bahasa Inggris *database*. Penyebutan basis data (database) biasanya merujuk pada sekumpulan data yang berbentuk digital. Dalam *Oxford English Dictionary*, *database* didefinisikan sebagai:

'a structured collection of data held in computer storage; especially one that incorporates software to make it accessible in a variety of ways'.

Artinya sekumpulan data terstruktur yang disimpan dalam komputer; terutama berupa perangkat lunak yang tergabung menjadi satu sehingga dapat diakses melalui berbagai cara.

Dalam bukunya *Database System A Practical Approach to Design, Implementation and Management* Edisi Keempat, Thomas Connolly dan Carolyn Begg menyebutkan basis data adalah kumpulan data yang terbagi dan terhubung secara logikal dan deskripsi dari data yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi suatu organisasi. Pengertian lain dari basis data diberikan pula oleh Ramez Elmasri dan Shamkant B. Navathe dalam *Fundamentals of Database System* Edisi Keenam. Dalam buku tersebut basis data lebih dibatasi pada arti implisit yang khusus, yaitu:

- a. Basis data merupakan penyajian suatu aspek dari dunia nyata (real world),
- b. Basis data merupakan kumpulan data dari berbagaisumber yang secara logika mempunyai arti implisit. Sehingga data yang terkumpul secara acak dan tanpa mempunyai arti, tidak dapat disebut basis data.
- c. Basis data perlu dirancang, dibangun dan data dikumpulkan untuk suatu tujuan. Basis data dapat digunakan oleh beberapa user dan beberapa aplikasi yang sesuai dengan kepentingan user.

Tidak semua kumpulan informasi bisa disebut sebagai basis data. Informasi disebut sebagai basis data apabila memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Terdiri dari informasi yang independen,
- b. Informasi disusun secara sistematis, dan
- c. Informasi dapat diakses secara elektronik.

BAB III METODOLOGI

3.1 Pendahuluan

Metodologi merepresentasikan kerangka kerja dasar dalam pengerjaan Tugas Akhir. Penulisan metodologi dalam Tugas Akhir ini mencakup seluruh proses mulai dari pembuatan basis data berdasarkan informasi yang diinginkan hingga ujicoba program yang telah dibuat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagian diagram alur pengerjaan tugas akhir.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini digunakan program sebagai alat utama pembuatan basis data yaitu Microsoft Visual Basic 6.0.

3.2.1.1 Microsoft Visual Basic 6.0

Visual Basic 6.0 merupakan sebuah program yang berisi sekumpulan bahasa pemrograman dan peralatan pengembangan (*development tools*) dari Microsoft. Jenis Bahasa pemrograman yang saat ini masuk kedalam Visual Basic 6.0 adalah, Visual C++, Visual FoxPro, Visual J++ dan Visual InterDev. Tidak semua bahasa pemrograman yang dijelaskan sebelumnya masuk kedalam Visual Basic 6.0.

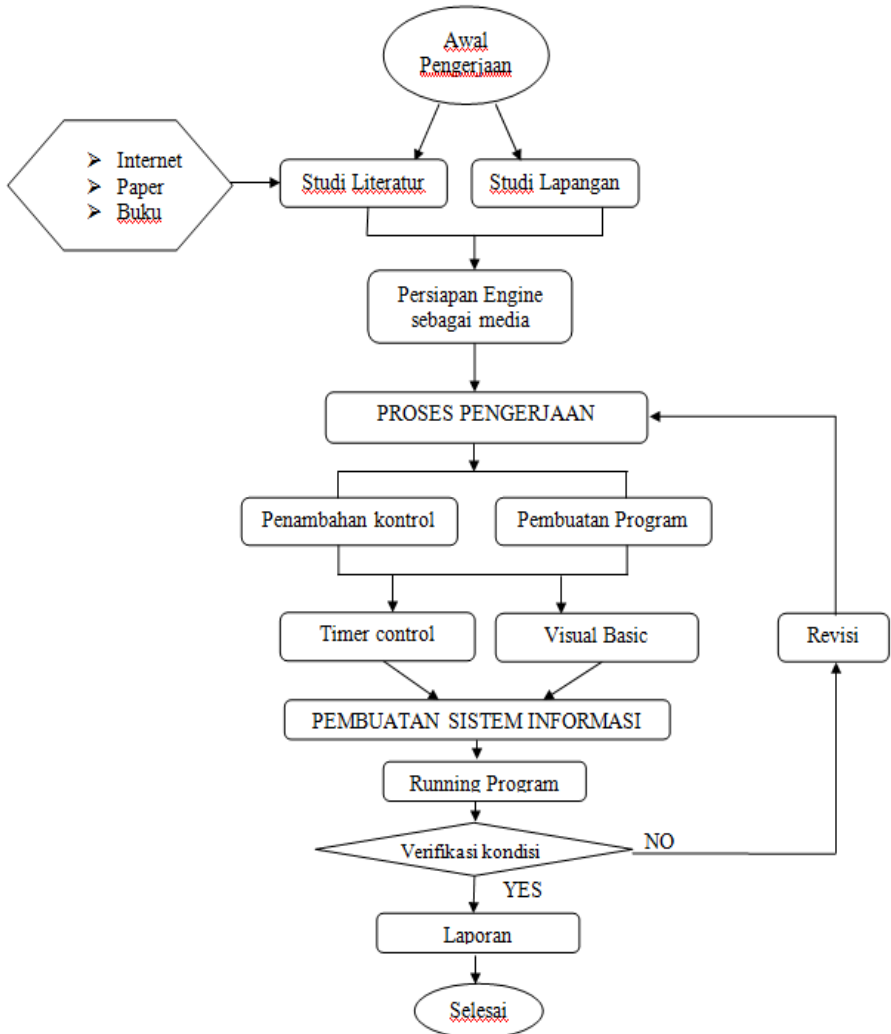
Visual Basic 6.0 merupakan pengembangan beberapa Bahasa pemrograman yang memiliki kerangka kerja .Net. Bahasa pemrograman yang termasuk dalam Visual Basic 6.0 adalah Visual C#, Visual Basic versi .Net dan Visual C++.

3.2.2 Bahan

3.2.2.1 Data Komponen dan Perawatan HND MWM TBD 234 V8

Sebagaimana yang telah disebutkan dalam Bab II Tinjauan Pustaka, motor bantu yang digunakan adalah Mesin Diesel HND Tipe MWM TBD 234 V8. Informasi komponen dan perawatan pada *engine operating instruction* digunakan sebagai basis data yang dibuat dalam Visual Basic 6.0

3.3 Diagram Alur Pengerjaan Tugas Akhir



Gambar 3.1: Flow Chart Metode Penelitian

3.3.1 Awal Pengerjaan

Awal kegiatan yang dilakukan dalam mengidentifikasi masalah yang diangkat dalam skripsi ini adalah menentukan sparepart apa saja yang perlu diganti setiap *running hour* tertentu.

3.3.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari tentang teori-teori dasar permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini. Dengan tujuan untuk mendapatkan pengetahuan dasar dan data dari penelitian-penelitian sebelumnya yang dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya. Pada tahap ini dilakukan studi terhadap referensi-referensi yang terdapat pada jurnal skripsi, internet, dan buku-buku materi penunjang.

3.3.3 Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mempelajari lebih dalam tentang permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Dengan tujuan untuk menambahkan pengetahuan tentang-tentang teori dengan pengaplikasian yang terdapat di lapangan untuk penyempurnaan penelitian yang diangkat ini. Pada tahap ini dilakukan pengamatan, pengambilan data, dan observasi ke lapangan yang berkaitan dengan permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini.

3.3.4 Persiapan Engine sebagai media

Pada tahap ini dilakukan persiapan engine yang akan digunakan selama proses pengerjaan penelitian ini yang dimana lokasinya di Workshop PT. Meratus Line

3.3.5 Proses Pengerjaan

Pada tahap ini dilakukan pengerjaan engine dan program yang akan digunakan.

3.3.6 Pembuatan program

Dalam tahap ini kami membuat konsep sederhana mengenai program & logikanya.

3.3.7 Visual Basic

Dalam tahap ini dilakukan pemilihan program yang sesuai, yaitu Visual Basic 6.0

3.3.8 Pembuatan Sitem Informasi

Dari Visual Basic dilakukan pembuatan program untuk Maintenance, Overhaul & Troubleshooting Auxiliary Engine.

3.3.9 Running Program

Dalam tahap ini dilakukan pengujian sesuai kondisi sebenarnya.

3.3.10 Verifikasi kondisi

Setelah program di running maka selanjutnya diketahui hasilnya bisa berhasil atau kurang pada verifikasi kondisi. Jika kurang bagus maka dilakukan revisi dan proses pengerjaan kembali. Apabila sudah dinilai cukup dilanjutkan pada pengerjaan laporan.

3.3.11 Revisi

Jika hasilnya kurang maka dilakukan revisi yang dilakukan pengakajian kembali pada proses pengerjaan.

3.3.12 Laporan

Setelah program berhasil maka selanjutnya membuat laporan hasil pembuatan program ini.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Auxiliary Engine KM. Meratus Benoa

Pada KM. Meratus Benoa adalah jenis kapal container carrier yang beroperasi pada daerah laut Indonesia. Untuk Auxiliary Engine memakai mesin diesel yang bertipe HND MWM TBD 234 V8 seperti pada gambar 4.1



Gambar 4.1 HND MWM TBD 234 V8

Mesin diesel pada kapal sendiri harus dilakukan maintenance & overhaul sama seperti diesel pada kendaraan darat. Yang membedakan keduanya adalah diesel kendaraan darat mengacu pada kilometer yang ditempuh, sedangkan pada genset mengacu pada jam kerja (running hours). Untuk setiap 20.000 jam Auxiliary engine ini wajib dilakukan overhaul seperti pada gambar 4.2 dan 4.3. Sedangkan pengukuran komponen seperti pada gambar 4.4 dan 4.5



Gambar 4.2 Auxiliary engine saat overhaul



Gambar 4.3 Auxiliary engine saat overhaul



Gambar 4.4 Pengukuran komponen



Gambar 4.5 Pengukuran komponen

Sedangkan semua kegiatan maintenance atau overhaul di kapal semua ditulis pada buku harian kapal untuk mesin seperti pada gambar 4.5



Gambar 4.6 Buku harian kapal untuk mesin

Dengan adanya program ini diharapkan segala kegiatan maintenance dan overhaul bisa terintegrasi dengan baik. Karena program ini berisikan tentang running hours, tatacara bongkar pasang mesin, tatacara pengukuran, input nilai pengukuran, dan troubleshooting. Dan selanjutnya bisa dilakukan perbaikan oleh ABK ataupun oleh pihak yang terkait.

4.2 Working Instruction

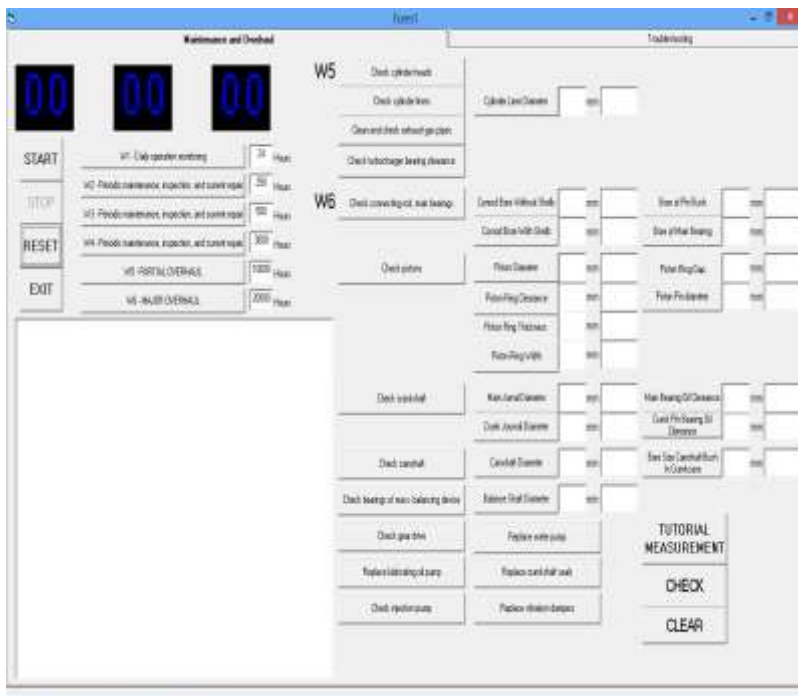
- | | | |
|------|--|---|
| • W1 | – Notifikasi | <ul style="list-style-type: none"> - On 1 jam sebelum - Notifikasi 0 jam - Pelaksanaan / action (OK) |
| • W2 | – Notifikasi | <ul style="list-style-type: none"> - On 1 jam sebelum - Notifikasi 0 jam - Pelaksanaan / action (OK) |
| • W3 | – Notifikasi | <ul style="list-style-type: none"> - On 1 jam sebelum - Notifikasi 0 jam - Pelaksanaan / action (OK) |
| • W4 | – Notifikasi | <ul style="list-style-type: none"> - On 1 jam sebelum - Notifikasi 0 jam - Pelaksanaan / action (OK) |
| • W5 | <ul style="list-style-type: none"> – Item pekerjaan – Prosedur pelaksanaan – Notifikasi | <ul style="list-style-type: none"> - Alarm deadline - Pelaksanaan / action (OK) |
| • W6 | <ul style="list-style-type: none"> – Item pekerjaan – Prosedur pelaksanaan – Notifikasi | <ul style="list-style-type: none"> - Alarm deadline - Pelaksanaan / action (OK) |

4.3 Penjelasan Dan Cara Pengoperasian Program

Pada Program Visual Basic yang saya buat ini terbagi menjadi dua item pokok, yaitu :

1. Maintenance and Overhaul

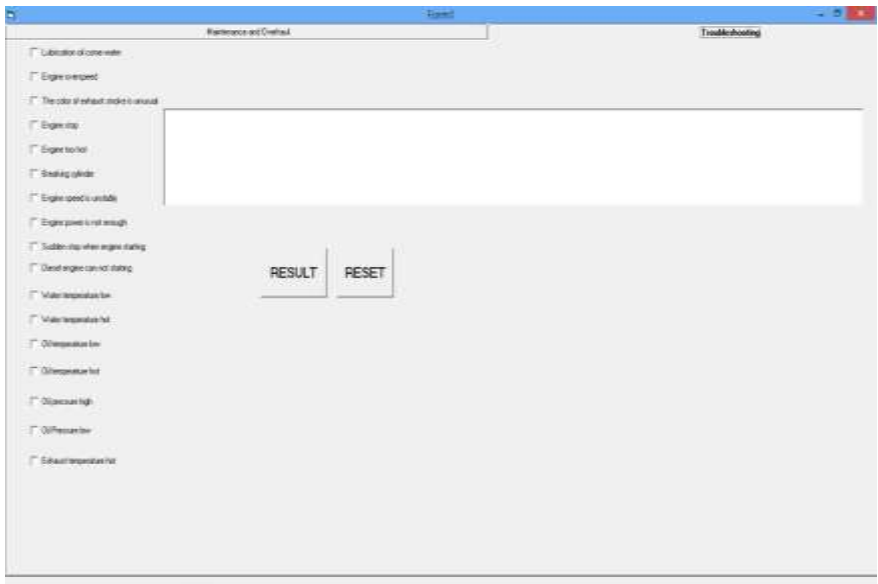
Adalah bagian yang memonitoring kondisi jam kerja mesin diesel sekaligus tatacara pembongkaran mesin, waktu untuk dilakukan maintenance, sparepart yang dibutuhkan, prosedur pengukuran, pengecekan nilai hasil pengukuran.



Gambar 4.7 Tampilan jendela *maintenance & overhaul*

2. Troubleshooting

Merupakan bagian program yang bisa menganalisa jenis kerusakan berdasarkan gejala kerusakan pada mesin diesel. Data Troubleshooting ini berdasarkan pada manualbook MWM TBD 234 V8 yang diolah sedemikian rupa sehingga operator tinggal mencentang bagian gejala kerusakan yang telah disediakan pada program.



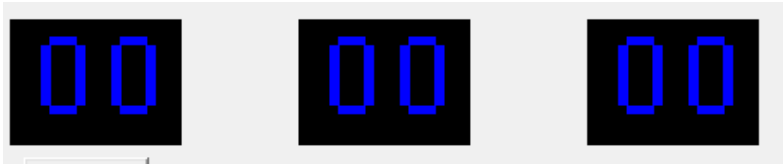
Gambar 4.8 Tampilan jendela *troubleshooting*

4.3.1 Maintenance and Overhaul

Berikut adalah cara pengoperasiannya dan saya akan menjelaskan komponen yang ada didalamnya.

1. Tampilan Running hours

Mesin diesel pada kapal untuk perbaikan dan perawatannya berdasarkan jam kerja mesin tersebut. Pada program ini terbagi atas 3 kolom angka yang menjelaskan detik, menit, dan jam.



Gambar 4.9 Tampilalan detik, menit, dan jam

2. Tombol Start, Stop, Reset, dan Exit

Program ini dibuat sementara hanya semi manual, artinya pada pengoperasiannya menggunakan operator untuk menjalankan program yang disamakan dengan kondisi diesel yang sebenarnya. Untuk fungsinya tombol tersebut sama dengan artinya, yaitu:

- Start : Memulai jam kerja, artinya diasumsikan mesin diesel hidup dan angka yang ada diprogram telah jalan.
- Stop : Menghentikan program yang diasumsikan mesin diesel kondisi shutdown.
- Reset : Mengubah jam kerja menjadi “0” yang membantu pengoperasian pada saat pengujian program.
- Exit : Keluar dari program ini



Gambar 4.10 Tampilan start, stop, reset, dan exit

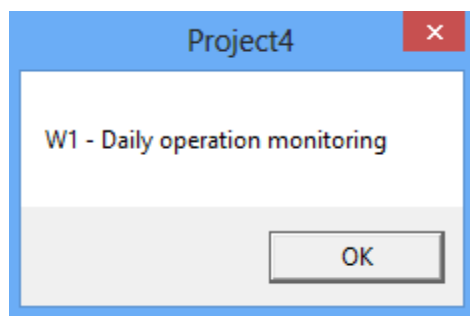
3. Tombol Scedule maintenance

Adalah tombol yang digunakan untuk mengetahui pekerjaan apasajakah yang perlu dilakukan untuk maintenancenya. Untuk waktu yang digunakan adalah dimana waktu yang telah ditentukan oleh engine maker MWM TBD 234 V8. Pada program juga disediakan alarm yang berfungsi sebagai penanda jika runnig hours sudah hampir melewati yang ditentukan. Untuk penanda alrm bisa kita atur pada codingnya yang berpengaruh pada durasi bunyi alarm. Sehingga bisa kita set sesuai kondisi asli pada lapangan.

W1 - Daily operation monitoring	24	Hours
W2 - Periodic maintenance, inspection, and current repair	250	Hours
W3 - Periodic maintenance, inspection, and current repair	500	Hours
W4 - Periodic maintenance, inspection, and current repair	3000	Hours
W5 - PARTIAL OVERHAUL	10000	Hours
W6 - MAJOR OVERHAUL	20000	Hours

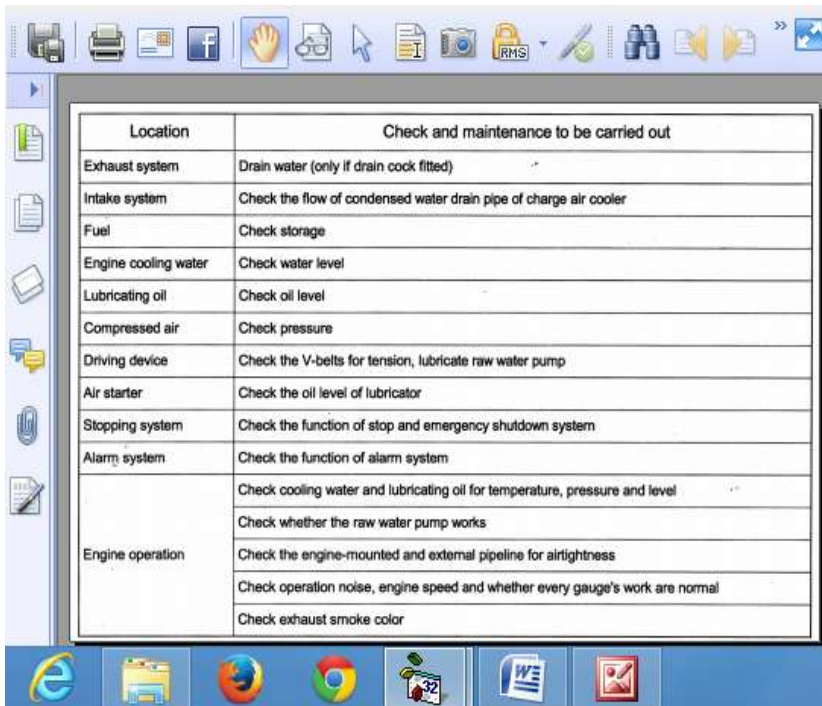
Gambar 4.11 Tampilan menu *maintenance & overhaul*

Semisal contoh untuk “W1-Daily operation monitoring” akan dilakukan setelah melewati 24 jam kerja. Sehingga pada program, sebelum melewati 24 jam akan bunyi sebuah alarm pada program. Selanjutnya ada perintah untuk diminta melakukan perbaikan seperti pada gambar 4.6 Setelah di klik pada tombol perintah yaitu pada command button “OK”, baru program akan jalan kembali.



Gambar 4.12 Tampilan perintah eksekusi

Dan selanjutnya untuk mengetahui apasajakah yang perlu dilakukan maintenance, kita bisa mengkliknya pada common button “W1 – Daily operation monitoring” yang ada pada gambar 4.5 . Sehingga keluar rincian maintenance seperti gambar.. Jadi para Anak Buah Kapal sebagai operator bisa melakukan maintenance yang sesuai tertera pada pada program.



Location	Check and maintenance to be carried out
Exhaust system	Drain water (only if drain cock fitted)
Intake system	Check the flow of condensed water drain pipe of charge air cooler
Fuel	Check storage
Engine cooling water	Check water level
Lubricating oil	Check oil level
Compressed air	Check pressure
Driving device	Check the V-belts for tension, lubricate raw water pump
Air starter	Check the oil level of lubricator
Stopping system	Check the function of stop and emergency shutdown system
Alarm system	Check the function of alarm system
Engine operation	Check cooling water and lubricating oil for temperature, pressure and level
	Check whether the raw water pump works
	Check the engine-mounted and external pipeline for airtightness
	Check operation noise, engine speed and whether every gauge's work are normal
	Check exhaust smoke color

Gambar 4.13 Tampilan rincian perbaikan

Seperti juga pada W2,W3,W4 akan berlaku sama dengan W1, begitu di klik tombol command button W2 atau W3 atau W4 akan keluar rincian maintenance yang perlu dilakukan .

Tetapi berbeda dengan W4 dan W5, karena untuk W5 dan W6 adalah Overhaul. Sebagai contoh untuk W6. Jika kita klik command button pada tombol “W6 – MAJOR OVERHAUL” maka yang akan keluar adalah rincian spare part yang perlu pada saat overhaul seperti pada gambar 4.8 .

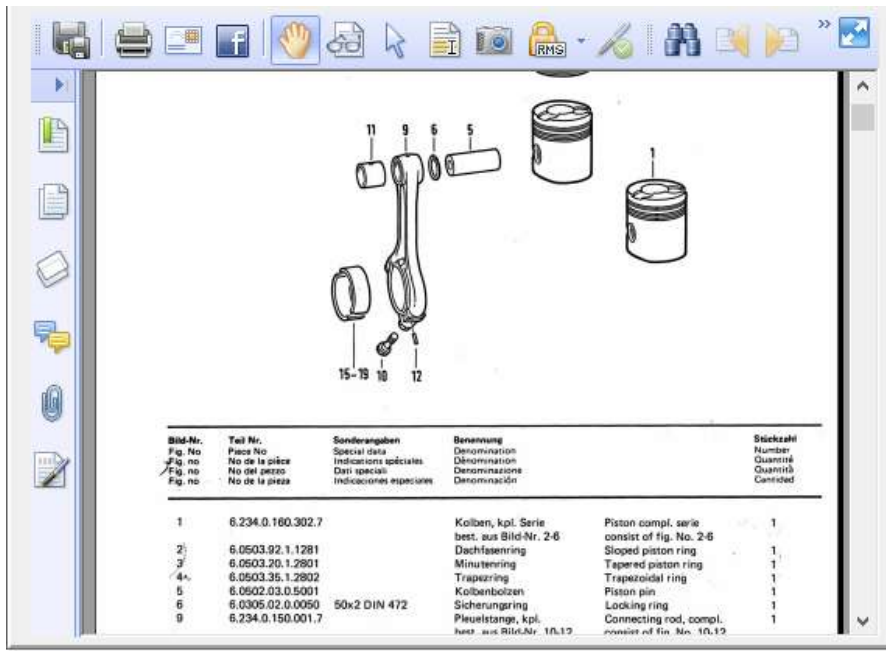


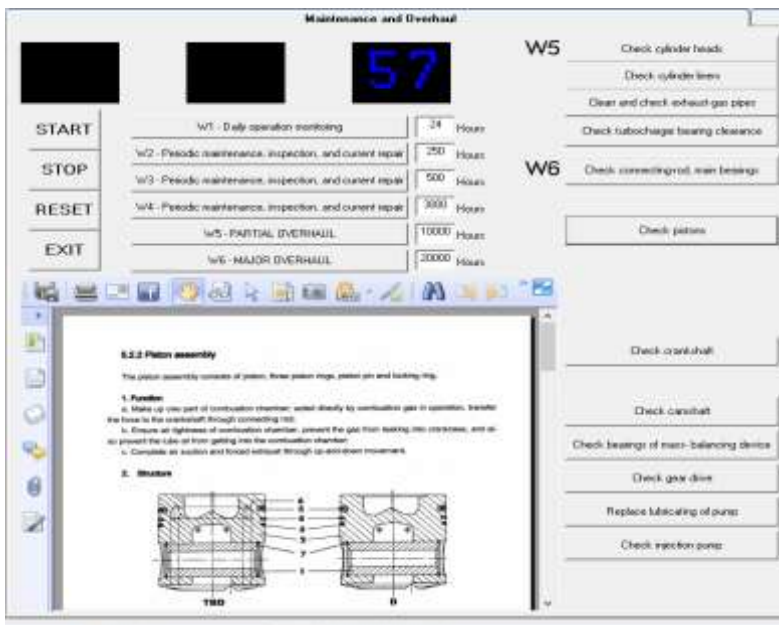
Bild-Nr. Fig. No Fig. no Fig. no	Teil Nr. Parts No No de la pièce No de la peça	Sonderangaben Special data Indicaciones especiales Dati speciali Indicaciones especiales	Benennung Denomination Dénomination Denominazione Denominación	Stückzahl Number Quantité Quantità Cantidad
1	6.234.0.160.302.7		Kolben, kpl. Serie best. aus Bild-Nr. 2-6	Piston compl. serie consist of fig. No. 2-6
2	6.0503.92.1.1281		Dachfaserling	Sloped piston ring
3	6.0503.20.1.2901		Minutenring	Tapered piston ring
4	6.0503.35.1.2902		Trapezring	Trapezoidal ring
5	6.0502.53.0.5001		Kolbenbolzen	Piston pin
6	6.0305.02.0.0050	50x2 DIN 472	Sicherungring	Locking ring
9	6.234.0.150.001.7		Pleuelstange, kpl. best. aus Bild-Nr. 10,12	Connecting rod, compl. consist of fig. No. 10,12

Gambar 4.14 Tampilan rincian sparepart

Sehingga pada jauh hari sebelum melakukan overhaul bisa menyediakan sparepart yang diperlukan sesuai pada *partnumber*

4. Tombol tatacara pembongkaraan sekaligus pemasangan dan pengecekan nilai hasil pengukuran

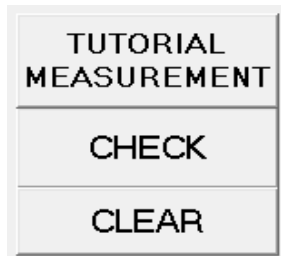
Pada waktu Overhaul banyak komponen yang perlu dibongkar pasang. Terkadang sebagai mekanik pun sering lupa bagaimana melakukan bongkar pasang komponen. Sehingga kembali lagi pada manual book yang sebagai tutorial pada saat overhaul. Program ini juga memfasilitasi cara untuk bongkar pasang overhaul yang dimana dasarnya juga dari manualbook.



Gambar 4.15 Tampilan prosedur pemasangan

Sebagai contoh pada General Overhaul untuk pembongkaran piston. Untuk mengetahui tatacara pembongkaran dan pemasangan kembali piston kita bisa klik pada tombol command button “Check piston” pada gambar 4.9. Selanjutnya maka akan keluar tataracaranya juga pada gambar tersebut.

Dan untuk pada saat overhaul, wajib dilakukan pengukuran. Dan prosedur pengukuran yang benar juga kami sertakan disini. Untuk caranya adalah menombol command button yang bernama “TUTORIAL MEASUREMENT” pada gambar 4.10

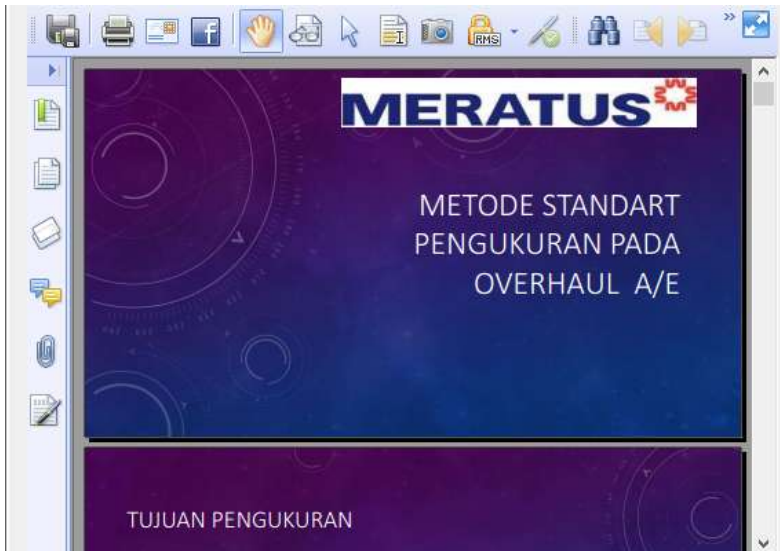


Gambar 4.16 Tampilan menu *tutorial measurement*, *check*, dan *clear*

Maka akan keluar prosedur pengukuran yang benar pada gambar 4.10 . Pada file tersebut berisikan tentang

- Tujuan Pengukuran
- Macam macam alat ukur
- Mengukur piston ring gap on cylinder liner
- Mengukur piston groove
- Mengukur gap piston ring in groove
- Mengukur tebal ring piston
- Mengukur lebar ring piston
- Mengukur diameter piston
- Mengukur pin piston

- Mengukur pin piston bush
- Mengukur diameter cylinder liner
- Mengukur oil clearance crankshaft



Gambar 4.17 Tampilan prosedur tutorial measurement

Untuk nilai hasil pengukuran juga bisa kita cek pada program ini. Setelah terinput semua nilai, maka kita tombol “CHECK” seperti pada gambar.. Selanjutnya kita bisa mengetahui apakah komponen masih bisa dipakai atau harus direject. Yang bisa kita ketikkan pada program ini yang tampilannya ada pada gambar..

Jika pada program ada kata “ACCEPT” maka komponen tersebut MASIH dalam range toleransi dan artinya komponen tersebut masih layak pakai atau bisa dipasang kembali.

Dan jika pada program ada kata “REJECT” maka komponen tersebut TIDAK dalam range toleransi

dan artinya komponen tersebut tidak layak pakai atau tidak bisa dipasang lagi.

Sehingga setelah pengukuran kitak tidak perlu membangingkan satu persatu nilai yang diperoleh dengan nilai yang diijinkan pada manualbook.

Form1

Troubleshooting

Check cylinder head:

Check cylinder liner:

Clean and check exhaust gas pipes:

Check turbocharger bearing clearance:

Check connecting-rod, main bearings:

Check pistons:

Check crankshaft:

Check camshaft:

Check bearings of main-balancing device:

Check gear drive:

Replace lubricating oil pump:

Check injection pump:

Cylinder Liner Diameter: 100 mm REJECT

Conrod Bore Without Shells: 98 mm REJECT

Conrod Bore With Shells: 99 mm REJECT

Piston Diameter: 98 mm REJECT

Piston Ring Clearance: 1 mm REJECT

Piston Ring Thickness: 1 mm REJECT

Piston Ring Width: 1 mm REJECT

Main Journal Diameter: 50 mm REJECT

Crank Journal Diameter: 50 mm REJECT

Camshaft Diameter: 20 mm REJECT

Balance Shaft Diameter: 12 mm REJECT

Base of Pin Bush: 10 mm REJECT

Bore of Main Bearing: 11 mm REJECT

Piston Ring Gap: 1 mm REJECT

Piston Pin diameter: 1 mm REJECT

Main Bearing Oil Clearance: 0,14 mm ACCEPT

Crank Pin Bearing Oil Clearance: 1 mm REJECT

Bore Size Camshaft Bush In Crankcase: 1 mm REJECT

Replace water pump:

Replace crankshaft seals:

Replace vibration dampers:

TUTORIAL MEASUREMENT

CHECK

CLEAR

10:06

28/12/2014

Gambar 4.18 Tampilan hasil input *measurement*

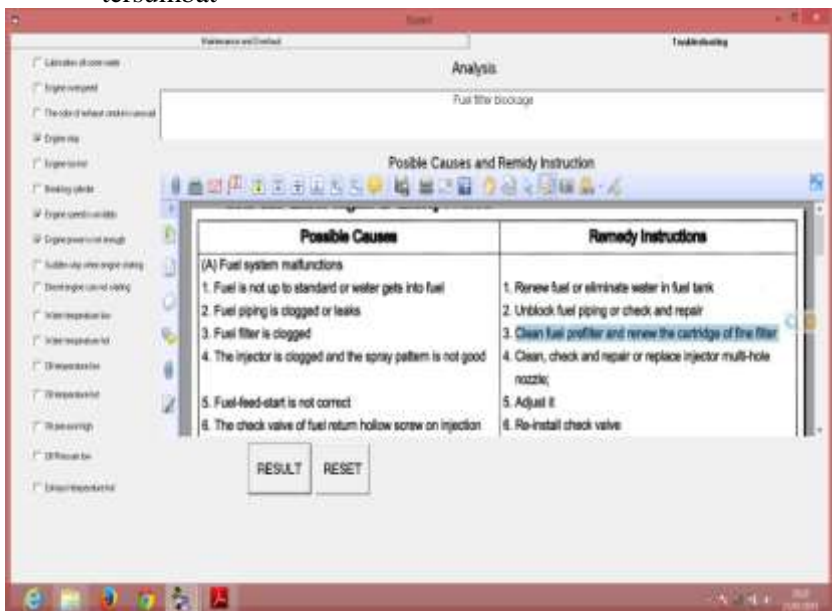
4.3.2 Troubleshooting

Mesin diesel seperti halnya dengan manusia, ada diwaktu tertentu mesin diesel terjadi trouble. Maka kita harus melakukan perbaikan. Tetapi kita harus terlebih dahulu memperhatikan jenis troublenya. Sehingga tidak salah dalam melakukan perbaikan. Maka dari itu kita harus menganalisa troublenya. Pada program ini juga menyediakan tools untuk menganalisa jenis trouble engine.

Sebagai contoh diesel engine terjadi trouble seperti

- Mesin diesel berhenti
- Kecepatan engine tidak stabil
- Tenaga mesin tidak cukup

Sehingga dari analisa akan keluar ” Filter Bahan bakar tersumbat”



Gambar 4.19 Tampilan hasil *troubleshooting*

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pembuatan program Visual Basic yang dibuat dalam Tugas Akhir ini dapat diambil beberapa kesimpulan, yakni:

1. Program Visual Basic yang kami buat hanya untuk tipe diesel engine HND MWM TBD 234 V8
2. Program ini bersifat memonitoring, *reminder*, tatacara prosedur *maintenance*, mengetahui komponen masih layak berdasarkan nilai hasil pengukuran dan *troubleshooting*.
3. Program Visual Basic ini digunakan untuk memudahkan *user* untuk melakukan *Plan Maintenance System* yang terintegrasi dengan baik.

5.2. Saran

1. Program ini user harus melakukan instalasi pada komputer yang digunakan dengan Visual Basic.
2. Program ini hanya bersifat *offline* sehingga untuk menyempurnakan software ini akan lebih bagus untuk dibuat secara *online*.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

Lampiran 1 KodePerangkatLunak

1. *Open " pdf"*

```
Private Sub Cmdring1_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Piston ring
clereance.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmdring2_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Piston ring
thickness.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmdring3_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Piston ring
width.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmdring4_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Piston ring gap
in cylinder liner.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndw5_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\W5 part.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndw6_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\W6 part.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command10_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Pin piston.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command12_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Bore
conrod.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command13_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Piston.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command14_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Piston pin
bush.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command15_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Bore Main
Bearing.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command16_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Bore
conrod.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command17_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Cylinder
liner.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command18_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Crankshaft.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command19_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Crankshaft.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()
Text8.Text = ""
End Sub
```

```
Private Sub Cmndbearing_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\5. Mass balancing\Mass balancing.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndcams_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\4. Camshaft\Camshaft.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub CmndConrod_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\1. Conrod\Conrod.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndcrank_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\3. Crankshaft\Crankshaft.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndinjection_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\8. Injection pump\Injection pump.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndlo_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\7. LO pump\LO pump.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndpiston_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\2. Piston\Piston.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndseal_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\10. Crankshaft seal\Crankshaft seal.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndvibration_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\11. Vibration damper\Vibration damper.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndw1_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\W1.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndw2_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\W2.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndw3_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\W3.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndw4_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\W4.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndwater_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\9. Water pump\Water pump.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command20_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Main bearing oil
clereance.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command21_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Crankpin
bearing oil clereance.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command22_Click()  
FoxitReaderOCX1.OpenFile  
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Camshaft.pdf")  
End Sub  
  
Private Sub Command23_Click()  
FoxitReaderOCX1.OpenFile  
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Bore  
camshaft.pdf")  
End Sub  
  
Private Sub Command24_Click()  
FoxitReaderOCX1.OpenFile  
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Shaft  
Balancing.pdf")  
End Sub  
  
Private Sub Command4_Click()  
FoxitReaderOCX1.OpenFile  
("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\Metode standart pengukuran  
pada OVERHAUL AE.pdf")  
End Sub
```

2. *Troubleshooting*

Private Sub Command1_Click()

'1 & 10

If Check9.Value And Check10.Value = Checked Then

Text8.Text = "Battery is out of order, wire fault, diesel engine, camshaft can not run or Starting system break down"

End If

'2

If Check4.Value And Check9.Value = Checked Then

Text8.Text = "Fuel pipe was not open or blowing air"

End If

'3 & 13

If Check4.Value And Check9.Value And Check10.Value = Checked Then

Text8.Text = "Stopping magnet valve or overload protective Magnet valve act or Control monitor act"

End If

'5

If Check8.Value And Check9.Value = Checked Then

Text8.Text = "Stopping magnet valve lever was adjusting or placing In wrong way"

End If

'6

If Check3.Value = Checked Then

Text8.Text = "Lubrication oil viscosity is out standard"

End If

'4

If Check3.Value And Check6.Value = Checked Then

Text8.Text = "Engine was too cooled"

End If

'14

If Check7.Value And Check8.Value And Check9.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Fuel pump was damaged"

End If

'7

If Check7.Value And Check8.Value And Check9.Value And
Check10.Value = Checked Then

Text8.Text = "Fuel system has come in air"

End If

'8

If Check4.Value And Check7.Value And Check8.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Fuel filter blockage"

End If

'9 & 22

If Check3.Value And Check8.Value = Checked Then

Text8.Text = "Air filter blockage or oil is too more or Cylinder
cover valve was leaked"

End If

'11

If Check3.Value And Check5.Value And Check9.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Igniter was damaged"

End If

'12

If Check3.Value And Check4.Value And Check8.Value And
Check10.Value = Checked Then

Text8.Text = "Piston ring or cylinder liner wearing and
tearing, scuffing of cylinder bore"

End If

'15

If Check1.Value = Checked Then

Text8.Text = "Lubrication oil cooler leak"

End If

'16

If Check2.Value And Check3.Value And Check8.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Ignition pump was damaged"

End If

'17

If Check2.Value And Check7.Value And Check9.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Speed governor was damaged"

End If

'18

If Check3.Value And Check6.Value And Check8.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Gas distributions time is wrong"

End If

'21 & 23

If Check3.Value And Check5.Value And Check8.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Charger was damaged or Cylinder cover valve
pipe was leak oil"

End If

'19

If Check3.Value And Check4.Value And Check5.Value And
Check6.Value And Check8.Value = Checked Then

Text8.Text = "Crankshaft was damaged"
End If

'20
If Check1.Value And Check4.Value = Checked Then
Text8.Text = "Cylinder block, cylinder liner or o-ring was
damage"
End If

'24 & 28 & 30 & 31 & 32
If Check16.Value = Checked Then
Text8.Text = "The o-ring of oil pump was damage, its gear or
case wear or tear or Lubrication filter air - logged or Oil
temperature is too high or viscosity is too low or The clearance
of main bearing, crankshaft bearing or camshaft bearing is too
big or Pressure release valve leak oil"
End If

'25 & 29
If Check14.Value And Check16.Value = Checked Then
Text8.Text = "Lubrication cooler air - logged or Overfall valve
leak oil"
End If

'26 & 35 & 36 & 37
If Check12.Value And Check14.Value And Check16.Value =
Checked Then
Text8.Text = "Cooling sytem air - logged or come into air or
The level of cooling water is too low, it has come in air or Belt
is lose or ruptures or Thermostat was damaged"
End If

'40 & 41 & 42
If Check17.Value = Checked Then

```
Text8.Text = "Charger was damaged or burn the lubrication
oil or Cylinder cover leaked oil or burn the lubrication oil or
Igniter was damaged, the pressure is not enough"
End If
```

```
'27
If Check12.Value And Check14.Value And Check16.Value
And Check17.Value = Checked Then
Text8.Text = "Engine overload"
End If
```

```
'34
If Check15.Value And Check16.Value = Checked Then
Text8.Text = "Pressure gauge Is out of order"
End If
```

```
'33
If Check15.Value And Check17.Value = Checked Then
Text8.Text = "Oil temperature is too low or viscosity is too
high"
End If
```

```
'38 & 39
If Check11.Value And Check12.Value = Checked Then
Text8.Text = "Thermostart was in wrong place or Water
thermometer was damaged"
End If
End Sub
```

3. *Logic Measurement*

Private Sub Command3_Click()

'Cylinder Liner diameter

If Text13.Text >= 128 And Text13.Text <= 128.3 Then

Text27.Text = "ACCEPTED"

Text13.Enabled = True

Command3.Enabled = True

Else

Text27.Text = "REJECT"

End If

'Conrod bore without shell

If Text17.Text >= 98 And Text17.Text <= 98.022 Then

Text28.Text = "ACCEPTED"

Text17.Enabled = True

Command3.Enabled = True

Else

Text28.Text = "REJECT"

End If

'Conrod bore with shell

If Text19.Text >= 94.965 And Text19.Text <= 94.998 Then

Text29.Text = "ACCEPTED"

Text19.Enabled = True

Command3.Enabled = True

Else

Text29.Text = "REJECT"

End If

'Bore of Piston pin bush

If Text16.Text >= 50.144 And Text16.Text <= 50.18 Then

Text30.Text = "ACCEPTED"

Text16.Enabled = True

Command3.Enabled = True

Else

```
Text30.Text = "REJECT"  
End If
```

```
'Bore of Main bearing  
If Text18.Text >= 105.032 And Text18.Text <= 105.114 Then  
Text31.Text = "ACCEPTED"  
Text18.Enabled = True  
Command3.Enabled = True  
Else  
Text31.Text = "REJECT"  
End If
```

```
'Piston diameter  
If Text7.Text >= 127.843 And Text7.Text <= 127.867 Then  
Text32.Text = "ACCEPTED"  
Text7.Enabled = True  
Command3.Enabled = True  
Else  
Text32.Text = "REJECT"  
End If
```

```
'Piston ring clearance  
If Text12.Text >= 0.15 And Text12.Text <= 0.2 Then  
Text33.Text = "ACCEPTED"  
Text12.Enabled = True  
Command3.Enabled = True  
Else  
Text33.Text = "REJECT"  
End If
```

```
'Piston ring thickness  
If Text11.Text >= 3.06 And Text11.Text <= 3.095 Then  
Text34.Text = "ACCEPTED"  
Text11.Enabled = True  
Command3.Enabled = True
```

```
Else
Text34.Text = "REJECT"
End If
```

```
'Piston ring width
If Text10.Text >= 4.9 And Text10.Text <= 5# Then
Text35.Text = "ACCEPTED"
Text10.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text35.Text = "REJECT"
End If
```

```
'Piston ring gap
If Text9.Text >= 1.5 And Text9.Text <= 6# Then
Text36.Text = "ACCEPTED"
Text9.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text36.Text = "REJECT"
End If
```

```
'Piston pin diameter
If Text14.Text >= 49.993 And Text14.Text <= 50 Then
Text37.Text = "ACCEPTED"
Text14.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text37.Text = "REJECT"
End If
```

```
'Main journal diameter
If Text20.Text >= 104.942 And Text20.Text <= 104.964 Then
Text39.Text = "ACCEPTED"
Text20.Enabled = True
```

```

Command3.Enabled = True
Else
Text39.Text = "REJECT"
End If

```

```

'Crankpin journal diameter
If Text21.Text >= 91.942 And Text21.Text <= 91.964 Then
Text40.Text = "ACCEPTED"
Text21.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text40.Text = "REJECT"
End If

```

```

'Oil clearance Main bearing
If Text23.Text >= 0.12 And Text23.Text <= 0.19 Then
Text41.Text = "ACCEPTED"
Text23.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text41.Text = "REJECT"
End If

```

```

'Oil clearance Crankpin bearing
If Text22.Text >= 0.09 And Text22.Text <= 0.14 Then
Text42.Text = "ACCEPTED"
Text22.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text42.Text = "REJECT"
End If

```

```

'Camshaft diameter
If Text24.Text >= 54.86 And Text24.Text <= 54.92 Then
Text43.Text = "ACCEPTED"

```

```

Text24.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text43.Text = "REJECT"
End If

```

```

'Bore Size Camshaft Bush In Crankcase
If Text25.Text >= 55 And Text25.Text <= 55.065 Then
Text44.Text = "ACCEPTED"
Text25.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text44.Text = "REJECT"
End If

```

```

'Balance Shaft diameter
If Text26.Text >= 59.91 And Text26.Text <= 59.94 Then
Text45.Text = "ACCEPTED"
Text26.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text45.Text = "REJECT"
End If
End Sub

```

```

Private Sub Command5_Click()
Text13.Text = ""
Text17.Text = ""
Text19.Text = ""
Text16.Text = ""
Text18.Text = ""
Text7.Text = ""
Text12.Text = ""
Text11.Text = ""
Text10.Text = ""

```



```
Text9.Text = ""  
Text14.Text = ""  
Text20.Text = ""  
Text21.Text = ""  
Text23.Text = ""  
Text22.Text = ""  
Text24.Text = ""  
Text25.Text = ""  
Text26.Text = ""  
Text27.Text = ""  
Text28.Text = ""  
Text29.Text = ""  
Text30.Text = ""  
Text31.Text = ""  
Text32.Text = ""  
Text33.Text = ""  
Text34.Text = ""  
Text35.Text = ""  
Text36.Text = ""  
Text37.Text = ""  
Text39.Text = ""  
Text40.Text = ""  
Text41.Text = ""  
Text42.Text = ""  
Text43.Text = ""  
Text44.Text = ""  
Text45.Text = ""  
End Sub
```

4. *Timer & Alarm*

Dim jam, menit, detik, milidetik

Dim alarm As Boolean

```
Private Sub cmdExit_Click()
```

```
Timer1.Enabled = False
```

```
Timer2.Enabled = False
```

```
End
```

```
End Sub
```

```
Private Sub cmdReset_Click()
```

```
'membuat tampilan menjadi 00:00:00:00
```

```
lblDetik.Caption = "00"
```

```
lblMenit.Caption = "00"
```

```
lblJam.Caption = "00"
```

```
'pengaturan nilai variabel
```

```
jam = "0"
```

```
menit = "0"
```

```
detik = "0"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub cmdStart_Click()
```

```
Timer1.Enabled = True
```

```
Timer2.Enabled = True
```

```
cmdReset.Enabled = False
```

```
cmdStart.Enabled = False
```

```
cmdStop.Enabled = True
```

```
jam = lblJam.Caption
```

```
menit = lblMenit.Caption
```

```
detik = lblDetik.Caption
```

```
If alarm = True Then
```

```
Timer4.Enabled = False
```

```
alarm = False
```

```
Else
```

```
alarm = True
End If
End Sub
```

```
Private Sub cmdStop_Click()
Timer1.Enabled = False
Timer2.Enabled = False
cmdReset.Enabled = True
cmdStart.Enabled = True
cmdStop.Enabled = False
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
'pemberian nilai properti interval timer
'interval untuk satu detik sama dengan kuranglebih 1000
```

```
Timer1.Interval = 1000
Timer2.Interval = 500
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer()
detik = detik + 1
If Val(detik) > 59 Then 'fungsi "val" untuk mengubah
karakter menjadi angka atau number
detik = "00"
menit = Val(menit) + 1
```

```
If Val(menit) > 59 Then
menit = "00"
jam = Val(jam) + 1
```

```
If Val(jam) > 23 Then
jam = "00"
```

```
End If
```

End If

End If

D = Len(detik) 'fungsi "len" berguna untuk mengetahui banyak/panjang karakter

If D = 1 Then

lblDetik.Caption = "0" & detik 'membuat tampilan menjadi "0X"

'tanda "&" berfungsi untuk penggabungan karakter

Else

lblDetik.Caption = detik

End If

m = Len(menit)

If m = 1 Then

lblMenit.Caption = "0" & menit

Else

lblMenit.Caption = menit

End If

j = Len(jam)

If j = 1 Then

lblJam.Caption = "0" & jam

Else

lblJam.Caption = jam

End If

End Sub

Private Sub Timer2_Timer()

'Untuk membuat karakter titik dua (:) berkedip

Label4.Visible = Not Label4.Visible

Label5.Visible = Not Label5.Visible

End Sub

```
Private Sub Timer3_Timer()
```

```
'W1
```

```
If Text1.Text - 5 = lblDetik.Caption And alarm = True Then
```

```
Timer4.Enabled = True
```

```
End If
```

```
If Text1.Text = lblDetik.Caption = True Then
```

```
MsgBox "W1 - Daily operation monitoring"
```

```
Timer4.Enabled = False
```

```
End If
```

```
'W2
```

```
If Text2.Text - 5 = lblDetik.Caption And alarm = True Then
```

```
Timer4.Enabled = True
```

```
End If
```

```
If Text2.Text = lblDetik.Caption = True Then
```

```
MsgBox "W2 - Periodic maintenance, inspection, and current  
repair"
```

```
Timer4.Enabled = False
```

```
End If
```

```
'W3
```

```
If Text3.Text - 5 = lblDetik.Caption And alarm = True Then
```

```
Timer4.Enabled = True
```

```
End If
```

```
If Text3.Text = lblDetik.Caption = True Then
```

```
MsgBox "W3 - Periodic maintenance, inspection, and current  
repair"
```

```
Timer4.Enabled = False
```

```
End If
```

```
'W4
```

```
If Text4.Text - 5 = lblDetik.Caption And alarm = True Then
```

```
Timer4.Enabled = True
```

```
End If
```

```

If Text4.Text = lblDetik.Caption = True Then
MsgBox "W4 - Periodic maintenance, inspection, and current
repair"
Timer4.Enabled = False
End If

```

```

'W5
If Text5.Text - 5 = lblDetik.Caption And alarm = True Then
Timer4.Enabled = True
End If
If Text5.Text = lblDetik.Caption = True Then
MsgBox "W5 - PARTIAL OVERHAUL"
Timer4.Enabled = False
End If

```

```

'W6
If Text6.Text - 5 = lblDetik.Caption And alarm = True Then
Timer4.Enabled = True
End If
If Text6.Text = lblDetik.Caption = True Then
MsgBox "W6 - GENERAL OVERHAUL"
Timer4.Enabled = False
End If
End Sub

```

```

Private Sub Timer4_Timer()
Beep
End Sub

```

LAMPIRAN

Lampiran 1 KodePerangkatLunak

1. *Open " pdf"*

```
Private Sub Cmdring1_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Piston ring
clereance.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmdring2_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Piston ring
thickness.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmdring3_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Piston ring
width.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmdring4_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Piston ring gap
in cylinder liner.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndw5_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\W5 part.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndw6_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\W6 part.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command10_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Pin piston.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command12_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Bore
conrod.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command13_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Piston.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command14_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Piston pin
bush.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command15_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Bore Main
Bearing.pdf")
End Sub
```



```
Private Sub Command16_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Bore
conrod.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command17_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Cylinder
liner.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command18_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Crankshaft.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command19_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Crankshaft.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()
Text8.Text = ""
End Sub
```

```
Private Sub Cmndbearing_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\5. Mass balancing\Mass balancing.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndcams_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\4. Camshaft\Camshaft.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub CmndConrod_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\1. Conrod\Conrod.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndcrank_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\3. Crankshaft\Crankshaft.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndinjection_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\8. Injection pump\Injection pump.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndlo_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\7. LO pump\LO pump.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndpiston_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\2. Piston\Piston.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndseal_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\10. Crankshaft seal\Crankshaft seal.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndvibration_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\11. Vibration damper\Vibration damper.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndw1_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\W1.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndw2_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\W2.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndw3_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\W3.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndw4_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\W4.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Cmndwater_Click(Index As Integer)
FoxitReaderOCX1.OpenFile ("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\3.
Major Overhaul\9. Water pump\Water pump.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command20_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Main bearing oil
clereance.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command21_Click()
FoxitReaderOCX1.OpenFile
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Crankpin
bearing oil clereance.pdf")
End Sub
```

```
Private Sub Command22_Click()  
FoxitReaderOCX1.OpenFile  
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Camshaft.pdf")  
End Sub
```

```
Private Sub Command23_Click()  
FoxitReaderOCX1.OpenFile  
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Bore  
camshaft.pdf")  
End Sub
```

```
Private Sub Command24_Click()  
FoxitReaderOCX1.OpenFile  
("D:\SKRIPSI\Gandu\Pecahan\Measurement\Shaft  
Balancing.pdf")  
End Sub
```

```
Private Sub Command4_Click()  
FoxitReaderOCX1.OpenFile  
("D:\Skripsi\Gandu\Pecahan\Metode standart pengukuran  
pada OVERHAUL AE.pdf")  
End Sub
```

2. *Troubleshooting*

Private Sub Command1_Click()

'1 & 10

If Check9.Value And Check10.Value = Checked Then

Text8.Text = "Battery is out of order, wire fault, diesel engine, camshaft can not run or Starting system break down"

End If

'2

If Check4.Value And Check9.Value = Checked Then

Text8.Text = "Fuel pipe was not open or blowing air"

End If

'3 & 13

If Check4.Value And Check9.Value And Check10.Value = Checked Then

Text8.Text = "Stopping magnet valve or overload protective Magnet valve act or Control monitor act"

End If

'5

If Check8.Value And Check9.Value = Checked Then

Text8.Text = "Stopping magnet valve lever was adjusting or placing In wrong way"

End If

'6

If Check3.Value = Checked Then

Text8.Text = "Lubrication oil viscosity is out standard"

End If

'4

If Check3.Value And Check6.Value = Checked Then

Text8.Text = "Engine was too cooled"

End If

'14

If Check7.Value And Check8.Value And Check9.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Fuel pump was damaged"

End If

'7

If Check7.Value And Check8.Value And Check9.Value And
Check10.Value = Checked Then

Text8.Text = "Fuel system has come in air"

End If

'8

If Check4.Value And Check7.Value And Check8.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Fuel filter blockage"

End If

'9 & 22

If Check3.Value And Check8.Value = Checked Then

Text8.Text = "Air filter blockage or oil is too more or Cylinder
cover valve was leaked"

End If

'11

If Check3.Value And Check5.Value And Check9.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Igniter was damaged"

End If

'12

If Check3.Value And Check4.Value And Check8.Value And
Check10.Value = Checked Then

Text8.Text = "Piston ring or cylinder liner wearing and
tearing, scuffing of cylinder bore"

End If

'15

If Check1.Value = Checked Then

Text8.Text = "Lubrication oil cooler leak"

End If

'16

If Check2.Value And Check3.Value And Check8.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Ignition pump was damaged"

End If

'17

If Check2.Value And Check7.Value And Check9.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Speed governor was damaged"

End If

'18

If Check3.Value And Check6.Value And Check8.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Gas distributions time is wrong"

End If

'21 & 23

If Check3.Value And Check5.Value And Check8.Value =
Checked Then

Text8.Text = "Charger was damaged or Cylinder cover valve
pipe was leak oil"

End If

'19

If Check3.Value And Check4.Value And Check5.Value And
Check6.Value And Check8.Value = Checked Then

Text8.Text = "Crankshaft was damaged"
End If

'20
If Check1.Value And Check4.Value = Checked Then
Text8.Text = "Cylinder block, cylinder liner or o-ring was
damage"
End If

'24 & 28 & 30 & 31 & 32
If Check16.Value = Checked Then
Text8.Text = "The o-ring of oil pump was damage, its gear or
case wear or tear or Lubrication filter air - logged or Oil
temperature is too high or viscosity is too low or The clearance
of main bearing, crankshaft bearing or camshaft bearing is too
big or Pressure release valve leak oil"
End If

'25 & 29
If Check14.Value And Check16.Value = Checked Then
Text8.Text = "Lubrication cooler air - logged or Overfall valve
leak oil"
End If

'26 & 35 & 36 & 37
If Check12.Value And Check14.Value And Check16.Value =
Checked Then
Text8.Text = "Cooling sytem air - logged or come into air or
The level of cooling water is too low, it has come in air or Belt
is lose or ruptures or Thermostat was damaged"
End If

'40 & 41 & 42
If Check17.Value = Checked Then


```
Text8.Text = "Charger was damaged or burn the lubrication
oil or Cylinder cover leaked oil or burn the lubrication oil or
Igniter was damaged, the pressure is not enough"
End If
```

```
'27
If Check12.Value And Check14.Value And Check16.Value
And Check17.Value = Checked Then
Text8.Text = "Engine overload"
End If
```

```
'34
If Check15.Value And Check16.Value = Checked Then
Text8.Text = "Pressure gauge Is out or order"
End If
```

```
'33
If Check15.Value And Check17.Value = Checked Then
Text8.Text = "Oil temperature is too low or viscosity is too
high"
End If
```

```
'38 & 39
If Check11.Value And Check12.Value = Checked Then
Text8.Text = "Thermostart was in wrong place or Water
thermometer was damaged"
End If
End Sub
```

3. *Logic Measurement*

Private Sub Command3_Click()

'Cylinder Liner diameter

If Text13.Text >= 128 And Text13.Text <= 128.3 Then

Text27.Text = "ACCEPTED"

Text13.Enabled = True

Command3.Enabled = True

Else

Text27.Text = "REJECT"

End If

'Conrod bore without shell

If Text17.Text >= 98 And Text17.Text <= 98.022 Then

Text28.Text = "ACCEPTED"

Text17.Enabled = True

Command3.Enabled = True

Else

Text28.Text = "REJECT"

End If

'Conrod bore with shell

If Text19.Text >= 94.965 And Text19.Text <= 94.998 Then

Text29.Text = "ACCEPTED"

Text19.Enabled = True

Command3.Enabled = True

Else

Text29.Text = "REJECT"

End If

'Bore of Piston pin bush

If Text16.Text >= 50.144 And Text16.Text <= 50.18 Then

Text30.Text = "ACCEPTED"

Text16.Enabled = True

Command3.Enabled = True

Else

```
Text30.Text = "REJECT"
End If
```

```
'Bore of Main bearing
If Text18.Text >= 105.032 And Text18.Text <= 105.114 Then
Text31.Text = "ACCEPTED"
Text18.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text31.Text = "REJECT"
End If
```

```
'Piston diameter
If Text7.Text >= 127.843 And Text7.Text <= 127.867 Then
Text32.Text = "ACCEPTED"
Text7.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text32.Text = "REJECT"
End If
```

```
'Piston ring clearance
If Text12.Text >= 0.15 And Text12.Text <= 0.2 Then
Text33.Text = "ACCEPTED"
Text12.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text33.Text = "REJECT"
End If
```

```
'Piston ring thickness
If Text11.Text >= 3.06 And Text11.Text <= 3.095 Then
Text34.Text = "ACCEPTED"
Text11.Enabled = True
Command3.Enabled = True
```

```
Else  
Text34.Text = "REJECT"  
End If
```

```
'Piston ring width  
If Text10.Text >= 4.9 And Text10.Text <= 5# Then  
Text35.Text = "ACCEPTED"  
Text10.Enabled = True  
Command3.Enabled = True  
Else  
Text35.Text = "REJECT"  
End If
```

```
'Piston ring gap  
If Text9.Text >= 1.5 And Text9.Text <= 6# Then  
Text36.Text = "ACCEPTED"  
Text9.Enabled = True  
Command3.Enabled = True  
Else  
Text36.Text = "REJECT"  
End If
```

```
'Piston pin diameter  
If Text14.Text >= 49.993 And Text14.Text <= 50 Then  
Text37.Text = "ACCEPTED"  
Text14.Enabled = True  
Command3.Enabled = True  
Else  
Text37.Text = "REJECT"  
End If
```

```
'Main journal diameter  
If Text20.Text >= 104.942 And Text20.Text <= 104.964 Then  
Text39.Text = "ACCEPTED"  
Text20.Enabled = True
```

```
Command3.Enabled = True  
Else  
Text39.Text = "REJECT"  
End If
```

```
'Crankpin journal diameter  
If Text21.Text >= 91.942 And Text21.Text <= 91.964 Then  
Text40.Text = "ACCEPTED"  
Text21.Enabled = True  
Command3.Enabled = True  
Else  
Text40.Text = "REJECT"  
End If
```

```
'Oil clereance Main bearing  
If Text23.Text >= 0.12 And Text23.Text <= 0.19 Then  
Text41.Text = "ACCEPTED"  
Text23.Enabled = True  
Command3.Enabled = True  
Else  
Text41.Text = "REJECT"  
End If
```

```
'Oil clereance Crankpin bearing  
If Text22.Text >= 0.09 And Text22.Text <= 0.14 Then  
Text42.Text = "ACCEPTED"  
Text22.Enabled = True  
Command3.Enabled = True  
Else  
Text42.Text = "REJECT"  
End If
```

```
'Camshaft diameter  
If Text24.Text >= 54.86 And Text24.Text <= 54.92 Then  
Text43.Text = "ACCEPTED"
```

```

Text24.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text43.Text = "REJECT"
End If

```

```

'Bore Size Camshaft Bush In Crankcase
If Text25.Text >= 55 And Text25.Text <= 55.065 Then
Text44.Text = "ACCEPTED"
Text25.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text44.Text = "REJECT"
End If

```

```

'Balance Shaft diameter
If Text26.Text >= 59.91 And Text26.Text <= 59.94 Then
Text45.Text = "ACCEPTED"
Text26.Enabled = True
Command3.Enabled = True
Else
Text45.Text = "REJECT"
End If
End Sub

```

```

Private Sub Command5_Click()
Text13.Text = ""
Text17.Text = ""
Text19.Text = ""
Text16.Text = ""
Text18.Text = ""
Text7.Text = ""
Text12.Text = ""
Text11.Text = ""
Text10.Text = ""

```

```
Text9.Text = ""  
Text14.Text = ""  
Text20.Text = ""  
Text21.Text = ""  
Text23.Text = ""  
Text22.Text = ""  
Text24.Text = ""  
Text25.Text = ""  
Text26.Text = ""  
Text27.Text = ""  
Text28.Text = ""  
Text29.Text = ""  
Text30.Text = ""  
Text31.Text = ""  
Text32.Text = ""  
Text33.Text = ""  
Text34.Text = ""  
Text35.Text = ""  
Text36.Text = ""  
Text37.Text = ""  
Text39.Text = ""  
Text40.Text = ""  
Text41.Text = ""  
Text42.Text = ""  
Text43.Text = ""  
Text44.Text = ""  
Text45.Text = ""  
End Sub
```

4. *Timer & Alarm*

Dim jam, menit, detik, milidetik

Dim alarm As Boolean

```
Private Sub cmdExit_Click()
```

```
Timer1.Enabled = False
```

```
Timer2.Enabled = False
```

```
End
```

```
End Sub
```

```
Private Sub cmdReset_Click()
```

```
'membuat tampilan menjadi 00:00:00:00
```

```
lblDetik.Caption = "00"
```

```
lblMenit.Caption = "00"
```

```
lblJam.Caption = "00"
```

```
'pengaturan nilai variabel
```

```
jam = "0"
```

```
menit = "0"
```

```
detik = "0"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub cmdStart_Click()
```

```
Timer1.Enabled = True
```

```
Timer2.Enabled = True
```

```
cmdReset.Enabled = False
```

```
cmdStart.Enabled = False
```

```
cmdStop.Enabled = True
```

```
jam = lblJam.Caption
```

```
menit = lblMenit.Caption
```

```
detik = lblDetik.Caption
```

```
If alarm = True Then
```

```
Timer4.Enabled = False
```

```
alarm = False
```

```
Else
```



```
alarm = True
End If
End Sub
```

```
Private Sub cmdStop_Click()
Timer1.Enabled = False
Timer2.Enabled = False
cmdReset.Enabled = True
cmdStart.Enabled = True
cmdStop.Enabled = False
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
'pemberian nilai properti interval timer
'interval untuk satu detik sama dengan kuranglebih 1000
```

```
Timer1.Interval = 1000
Timer2.Interval = 500
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer()
detik = detik + 1
If Val(detik) > 59 Then 'fungsi "val" untuk mengubah
karakter menjadi angka atau number
detik = "00"
menit = Val(menit) + 1
```

```
If Val(menit) > 59 Then
menit = "00"
jam = Val(jam) + 1
```

```
If Val(jam) > 23 Then
jam = "00"
```

```
End If
```

End If

End If

D = Len(detik) 'fungsi "len" berguna untuk mengetahui banyak/panjang karakter

If D = 1 Then

lblDetik.Caption = "0" & detik 'membuat tampilan menjadi "0X"

'tanda "&" berfungsi untuk penggabungan karakter

Else

lblDetik.Caption = detik

End If

m = Len(menit)

If m = 1 Then

lblMenit.Caption = "0" & menit

Else

lblMenit.Caption = menit

End If

j = Len(jam)

If j = 1 Then

lblJam.Caption = "0" & jam

Else

lblJam.Caption = jam

End If

End Sub

Private Sub Timer2_Timer()

'Untuk membuat karakter titik dua (:) berkedip

Label4.Visible = Not Label4.Visible

Label5.Visible = Not Label5.Visible

End Sub

```
Private Sub Timer3_Timer()
```

```
'W1
```

```
If Text1.Text - 5 = lblDetik.Caption And alarm = True Then
```

```
Timer4.Enabled = True
```

```
End If
```

```
If Text1.Text = lblDetik.Caption = True Then
```

```
MsgBox "W1 - Daily operation monitoring"
```

```
Timer4.Enabled = False
```

```
End If
```

```
'W2
```

```
If Text2.Text - 5 = lblDetik.Caption And alarm = True Then
```

```
Timer4.Enabled = True
```

```
End If
```

```
If Text2.Text = lblDetik.Caption = True Then
```

```
MsgBox "W2 - Periodic maintenance, inspection, and current  
repair"
```

```
Timer4.Enabled = False
```

```
End If
```

```
'W3
```

```
If Text3.Text - 5 = lblDetik.Caption And alarm = True Then
```

```
Timer4.Enabled = True
```

```
End If
```

```
If Text3.Text = lblDetik.Caption = True Then
```

```
MsgBox "W3 - Periodic maintenance, inspection, and current  
repair"
```

```
Timer4.Enabled = False
```

```
End If
```

```
'W4
```

```
If Text4.Text - 5 = lblDetik.Caption And alarm = True Then
```

```
Timer4.Enabled = True
```

```
End If
```

```

If Text4.Text = lblDetik.Caption = True Then
MsgBox "W4 - Periodic maintenance, inspection, and current
repair"
Timer4.Enabled = False
End If

```

```

'W5
If Text5.Text - 5 = lblDetik.Caption And alarm = True Then
Timer4.Enabled = True
End If
If Text5.Text = lblDetik.Caption = True Then
MsgBox "W5 - PARTIAL OVERHAUL"
Timer4.Enabled = False
End If

```

```

'W6
If Text6.Text - 5 = lblDetik.Caption And alarm = True Then
Timer4.Enabled = True
End If
If Text6.Text = lblDetik.Caption = True Then
MsgBox "W6 - GENERAL OVERHAUL"
Timer4.Enabled = False
End If
End Sub

```

```

Private Sub Timer4_Timer()
Beep
End Sub

```

DAFTAR PUSTAKA

- Henan Diesel Engine Group Co., Ltd. 1998. **MWM Marine Diesel Generatorset Operating manual**. Research Institute of Technical Center
- Henan Diesel Engine Group Co., Ltd. 1998. Operating Instructions Marine diesels engine (HND - MWM) D234 - T8D 234. Research Institute of Technical Center
- Henan Diesel Engine Group Co., Ltd. 2005. **Operating & Maintenance Manual for Series D/TBD 234 Diesel Engines**. Research Institute of Technical Center
- Henan Diesel Engine Group Co., Ltd. 1998. **Spare Parts Catalogue 234 V8**. . Research Institute of Technical Center
- Assauri, Sofjan. 2008. **Manajemen Produksi dan Operasi**. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Blanchard, Benjamin S. 1992. **Logistic Engineering and Management 4th Edition**. New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.
- Corder, Antony S. 1996. **Teknik Manajemen Pemeliharaan**. Jakarta: Erlangga. Terjemahan.
- Elmasri, Ramez dan Shamkant B. Navathe. 2011. **Fundamentals of Database Systems**. Boston: Addison-Wesley.
- Robbins, Stephen P. dan Marry Coulter. 2012. **Management**. Boston: Prentice Hall.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BIODATA PENULIS

Nama : Armando Tri Novian
Nama Panggilan : Armando
Tempat/Tgl Lahir : Sidoarjo / 13 Nopember 1991
Jenis Kelamin : Laki-laki
Warga Negara : Indonesia
Agama : Islam
Pekerjaan : *Port Engineer* & Mahasiswa
Status : Belum Menikah
Alamat Surabaya : Gebang kidul, gang Puskesmas
no. 67, Surabaya
Alamat asal : Ds. Pejangkungan RT 03/RW
01 kec. Prambon, Sidoarjo
Mobile Phone : 08983338608
Hobby : Catur, Sepak bola
E-mail : armando_gandu@yahoo.com



“Halaman ini sengaja dikosongkan”